RENATI DES-CARTES

PRINCIPIA PHILOSOPHIÆ.

Ultima Editio cum optima collata, diligenter recognita, & mendis expurgata.



AMSTELODAMI,
Apud DANIELEM ELSEVIRIUM,
cIↃ IↃc LXXVII.
Cum Privilegio S. Cæsareæ Majestatis.

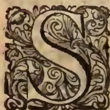
Summa Privilegii Cæsarei.

S. Cæs. Majestatis Privilegio cautum est, ne quis Bibliopolarum, Typographorum, &c. Opera Philosophica Renati Cartesii, intra fines S. R. Imperii, ditionumque S. C. Majestatis hæreditariarum in ulla forma, integre aut pro parte, edat, venundet, aut quolibet modo distrahat, præter Danielem Elsevirium Amstelodamensem; idque intra decennium proximum; sub comminatione pœnæ quinque Marcarum auri. Uti latius in ipso Privilegio die 29 Novembris 1675 Viennæ dato, videre est.

SERENISSIMÆ PRINCIPI

ELISABETHÆ,

FREDERICI BOHEMIÆ REGIS,
Comitis Palatini, & Electoris Sacri Romani
Imperii, Filiæ natu maximæ.



SERENISSIMA PRINCEPS,

Maximum fructum percepi scriptorum, quæ antehac in lucem edidi, quòd ea perlegere dignata sis; quodque eorum occasione in notitiam tuam admissus, tales dotes tuas esse cognoverim, ut è re gentis humanæ esse putem, eas seculis in exemplum proponi. Non deceret me vel adulari, vel aliquid non satis perspectum affirmare præsertim hoc in loco, in quo veritatis fundamenta jacere conaturus sum; & scio, non affectatum ac simplex Philosophi judicium generosæ modestiæ tuæ gratius fore, quam magis

exornatas blandiorum hominum laudationes. Quapropter ea tantùm ſcribam, quæ vera eſſe, ratione vel experientiâ cognoſco, & hic in exordio eodem modo, ac in toto reliquo libro, philoſophabor. Magnum eſt diſcrimen inter veras & apparentes virtutes; nec non etiam ex veris inter illas quæ ab accuratâ rerum cognitione deveniunt, & illas quæ cum aliquâ ignoratione conjunctæ ſunt. Per apparentes intelligo vitia quædam non valde frequentia, vitiis aliis notioribus oppoſita; quæ quoniam ab iis magis diſtant quàm intermediæ virtutes, idcirco magis ſolent celebrari. Sic quia plures inveniuntur qui pericula timidè refugiunt, quam qui ſe inconſideratè in ipſa conjiciant; vitio timiditatis temeritas tanquam virtus opponitur, & magis quàm vera fortitudo vulgo æſtimatur; ſic ſæpe prodigi pluris ſiunt quàm liberales; ſicque nulli faciliùs ad magnam pietatis famam perveniunt, quàm ſuperſtitioſi vel hypocritæ. Inter veras autem virtutes multæ non à ſola recti cognitione, ſed etiam ab

errore

errore aliquo nascuntur: sic sæpe à simplicitate bonitas, à metu pietas, à desperatione fortitudo exsurgit. Atque hæ ab invicem diversæ sunt, ut etiam diversis nominibus designantur: sed illæ puræ & sinceræ quæ ex sola recti cognitione profluunt, unam & eandem omnes habent naturam, & sub uno sapientiæ nomine continentur. Quisquis enim firmam & efficacem habet voluntatem rectè semper utendi suâ ratione quantum in se est, idque omne quod optimum esse cognoscit exequendi, revera sapiens est quantum ex naturâ sua esse potest; & per hoc unum justitiam, fortitudinem, temperantiam, reliquasque omnes virtutes habet, sed ita inter se conjunctas, ut nullæ supra cæteras emineant: & idcirco, quamvis multò sint præstantiores iis quæ aliqua vitiorum mistura distinctæ sunt, quia tamen multitudini minùs sunt notæ, non tantis laudibus solent extolli. Præterea cùm duo ad sapientiam ita descriptam requirantur, perceptio scilicet intellectûs & propensio voluntatis; ejus quidem quod à

voluntate dependet nemo non est capax, sed quidam aliis multo perspicaciorem habent intellectum. Et quamvis sufficere debeat iis qui sunt naturâ tardiusculi, quòd, etsi multa ignorent, modò tamen firmam & constantem retineant voluntatem nihil omittendi, quo ad recti cognitionem perveniant, atque id omne quod rectum judicabunt exsequendi, pro modulo suo sapientes & hoc nomine Deo gratissimi esse possint: multo tamen præstantiores illi sunt, in quibus, cum firmissimâ rectè agendi voluntate, perspicacissimum ingenium & summa veritatis cognoscendæ cura reperitur. Summam autem esse in Celsitudine tuâ istam curam, ex eo perspicuum est, quòd nec aulæ avocamenta, nec consueta educatio, quæ puellas ad ignorantiam damnare solet, impedire potuerint, quominus omnes bonas artes & scientias investigaris. Deinde summa etiam & incomparabilis ingenii tui perspicacitas ex eo apparet, quod omnia istarum scientiarum arcana penitissimè inspexeris, ac brevissimo tempore accuratè cognoveris.

Ma-

Majusque adhuc ejusdem rei habeo argumentum mihi peculiare, quòd te unam hactenus invenerim, quæ Tractatus antehac à me vulgatos perfectè omnes intelligas. Obscurissimi enim plerisque aliis, etiam maxime ingeniosis, & doctis, esse videntur; & ferè omnibus usuvenit ut, si versati sint in Metaphysicis, à Geometricis abhorreant; si verò Geometriam excoluerint, quæ de primâ Philosophiâ scripsi non capiant: solum agnosco Ingenium tuum; cui omnia æquè perspicua sunt, & quod meritò idcirco Incomparabile appello. Cumque considero, tam variam & perfectam rerum omnium cognitionem non esse in aliquo Gymnosophista jam sene, qui multos annos ad contemplandum habuerit; sed in Principe puellâ, quæ forma & ætate non cæsiam Minervam, aut aliquam ex Musis, sed potiùs Charitem refert; non possum in summam admirationem non rapi. Denique non tantùm ex parte cognitionis, sed etiam ex parte voluntatis, nihil ad absolutam & sublimem sapientiam requiri, quod

non in moribus tuis eluceat, animadverto. Apparet enim in illis eximia quædam cum majestate benignitas & mansuetudo, perpetuis fortunæ injuriis lacessita, sed nunquam efferata nec fracta. Hæcque ita me sibi devinxit, ut non modò Philosophiam hanc meam Sapientiæ, quam in Te suspicio, dicandam & consecrandam putem, (quia nempe ipsa nihil aliud est quam studium sapientiæ,) sed etiam non magis Philosophus audire velim, quam

Serenissimæ Celsitudinis tuæ

Devotissimus cultor

DES-CARTES.

EPISTOLA AUCTORIS

AD

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ

Interpretem Gallicum.



Quæ hîc PRÆFATIONIS *loco esse potest.*

A Deo polita & perfecta est Principiorum meorum versio, in qua adornanda desudare non te piguit, ut merito sperem, à pluribus ea Gallice quam Latine lectum & intellectum iri. Vereor solummodo, ne titulus offendat quamplurimos ex iis qui literis innutriti non sunt, aut apud quos Philosophia male audit, quoniam ea quam edocti sunt animo ipsorum non satisfecit; hancque ob causam mihi persuadeo, utile fore, Præfationem adjungi, quæ ipsis significet quænam sit hujus Libri *materia*, quemque in scribendo *scopum* mihi proposuerim, & quid *utilitatis* hauriri ex eo possit. Verum, quamvis hæc præfari meum esset, utpote qui istorum omnium magis gnarus esse debeam quam quisquam alius, nihilominus id à me impetrare nequeo. Solummodo compendiose proponam præcipua capita quæ in Præfatione ista tractanda esse censerem, prudentiæ tuæ committens ea quæ ex re fore judicaveris publico impertiri.

Primo explicare illis voluissem quid sit Philosophia, initium faciendo à rebus maxime obviis, cujusmodi sunt, Philosophiæ voce Sapientiæ studium denotari, & per Sapientiam non solum prudentiam in rebus agendis intelligi, verum etiam perfectam omnium earum rerum quas homo novisse potest scientiam, quæ & vitæ ipsius regula sit, & valetudini conservandæ, artibusque omnibus inveniendis inserviat; utque

hæc ſcientia talia præſtet, neceſſarium eſſe ut ex primis cauſis deducatur, ita ut ei qui hanc acquirere ſtudet (quod proprie Philoſophari vocatur) inchoandum ſit ab inveſtigatione primarum iſtarum cauſarum, quæ Principia vocantur; Atque horum Principiorum *duo* eſſe *requiſita*; *primo*, ut tam clara ſint & evidentia, ut mens humana dum ea attente conſiderat de illorum veritate dubitare non poſſit; *ſecundo*, ut aliarum rerum cognitio ab iis ita dependeat, ut cognoſci quidem illa poſſint non cognitis iſtis, ſed iſtæ non viciſſim abſque illis; hoc vero peracto in id incumbendum eſſe ut notitia rerum ex principiis hiſce à quibus dependent ita deducatur, ut nihil in tota deductionum ſerie inveniatur quod non ſit manifeſtiſſimum. Solus ſane Deus perfecte Sapiens eſt, perfecta omnium rerum notitia præditus: ſed tamen homines magis aut minus ſapientes dici poſſunt prout de rebus maxime momentoſis plures paucioreſve veritates cognoſcunt. Et in hiſce nihil eſſe confido in quo omnes eruditi non conſentiant.

Deinde conſiderandam propoſuiſſem Philoſophiæ hujus utilitatem; ſimulque demonſtraſſem credi oportere, eam (quandoquidem ſe extendit ad omnia quæ mens humana ſcire poteſt) ſolam eſſe quæ nos à feris hominibus & barbaris diſtinguat, & unamquamque gentem eo magis civilem & cultam eſſe, quanto melius ibi philoſophentur homines; ac proinde majus in Republ. bonum dari non poſſe quam ſi in eadem veri reperiantur Philoſophi. Præterea, ſingulis hominibus non ſolum utile eſſe eorum familiaritate uti qui ad illud ſtudium animum applicant, verum longe melius facere eos qui ſemet ipſos illi addicant: quemadmodum proculdubio præſtat propriis uti oculis ad greſſus ſuos dirigendum, atque eorundem etiam beneficio pulchritudine colorum luciſque fruendum, quam clauſos eos habere & alterius ductum ſequi; quod poſterius tamen melius eſt quam clauſos eos tenere, omnique alio duce deſtitui. Illi autem revera clauſos habent oculos, & de iis aperiendis non cogitant, qui abſque Philoſo-

phiæ

phiæ ſtudio vitam traducunt: & voluptas quam percipimus ex intuitu rerum quas oculi cernunt, minime æquiparanda eſt cum illa quam adfert notitia illarum quas philoſophando invenimus: & denique hoc ſtudium ad mores noſtros formandos vitamque componendam magis neceſſarium eſt quam oculorum uſus ad greſſus dirigendos. Bruta animantia quibus præter corpus nihil eſt quod conſervent, hoc unum continenter agunt ut alimentum illi inveniant; hominum vero quorum præcipua pars mens eſt, prima cura eſſe debet ut Sapientiam quærant, quæ verum eſt illius nutrimentum: atque etiam certo mihi perſuadeo quamplurimos hac in parte ſibi non defuturos, ſi id ipſum ſatis feliciter ceſſurum ſperarent, & quantum in eo pollerent noviſſent. Nullus eſt quantumvis abjectus & vilis animus, qui adeo ſenſuum objectis adhæreat, ut non quandoque ab iis ſe avertat ad deſiderandum majus aliquod bonum, licet ſæpe ignoret in quo illud conſiſtat. Illi qui maxime propitiam habent fortunam, qui ſanitate, honore, divitiiſque diffluunt, non minus quam alii hoc deſiderio tentantur; imo mihi perſuadeo, illos præ ceteris maxime ad bonum aliquod majus & perfectius omnibus iis quæ poſſident anhelare. Hoc vero Summum Bonum, prout abſque lumine fidei ſola ratione naturali conſideratur, nihil aliud eſt quam cognitio veritatis per primas ſuas cauſas, hoc eſt, Sapientia; cujus ſtudium Philoſophia eſt. Quæ omnia cum veriſſima ſint, haud difficulter perſuaderi poſſent, modo bene proponerentur.

Verum cum huic perſuaſioni adverſetur experientia, quæ oſtendit, eos qui Philoſophiam profitentur ut plurimum eſſe minus ſapientes, & ratione ſua non tam recte uti quam alios qui nunquam huic ſtudio operam dederunt, breviter hoc in loco explicare voluiſſem, in quo conſiſtat omnis ea quam nunc habemus ſcientia, & ad quem uſque Sapientiæ gradum perventum ſit. Primus non niſi notiones continet, adeo luce propria claras ut abſque meditatione acquiri poſſint. Secun-

dus complectitur illud omne quod sensuum experientia nobis dictat. Tertius illud quod consuetudo cum aliis hominibus nos docet. Cui quarto loco addi potest lectio librorum, non quidem omnium, sed eorum speciatim qui conscripti sunt ab hominibus qui bonis nos præceptis imbuere possunt: Hæc enim est instar consuetudinis quam cum illorum auctoribus habemus. Omnisque Sapientia quæ haberi solet, solis quatuor hisce mediis acquisita mihi videtur: Revelatio namque divina iis à me non accensetur, cum non gradatim, sed simul & semel ad fidem infallibilem nos evehat. Fuerunt quidem omnibus sæculis viri magni, qui quintum ad Sapientiam gradum quatuor illis longe sublimiorem certioremque acquirere sunt conati; hoc unum videlicet agentes ut primas causas veraque principia investigarent, ex quibus rationes eorum omnium quæ sciri possunt deducerentur; Et qui in hoc operam collocarunt, Philosophi speciatim vocati sunt. Nulli tamen hactenus, quod sciam, propositum illud feliciter successit. Primi & præcipui quorum habemus scripta, sunt Plato & Aristoteles; inter quos non alia fuit differentia, nisi quod primus præceptoris sui Socratis vestigia secutus ingenue confessus sit, se nihil adhuc certi invenire potuisse, & quæ probabilia ipsi videbantur, scribere fuerit contentus; hunc in finem principia quædam fingens per quæ aliarum rerum rationes reddere conabatur. Aristoteles vero minori ingenuitate usus, quamvis per viginti annos Platonis discipulus fuisset, nec alia quam illius Principia habuisset, modum ea proponendi prorsus immutavit, & ut vera ac recta ea obtrusit, quæ verisimile est ipsum nunquam pro talibus habuisse. Viris autem his duobus bonæ mentis & sapientiæ quatuor præcedentibus mediis acquisitæ satis erat, atque exinde magnam auctoritatem nacti sunt, ita ut posteri opinionibus eorum acquiescere quam meliores quærere maluerint. Præcipua autem quæ inter illorum discipulos viguit disputatio, hæc imprimis fuit, Utrum de omnibus dubitandum, an verò aliqua

pro-

pro certis habenda essent. Atque hoc ipsum utrosque in enormes errores præcipitavit. Quidam enim eorum qui pro dubitatione stabant, eandem etiam ad actiones vitæ extendebant, ita ut prudentiâ ad vitæ regimen necessariâ uti negligerent; alii vero qui certitudinem defendebant, à sensibus eam dependere supponentes, iis fidem prorsus adhibuerunt; adeo ut dicant, Epicurum contra omnes Astronomorum rationes ausum fuisse asseverare, Solem non majorem esse quam apparet. Error hic in plerisque disputationibus animadverti potest, quod cum veritas media sit inter duas opiniones quæ defenduntur, unusquisque tanto longius ab ea recedat, quanto majori contradicendi studio tenetur. Verum error eorum qui dubitationi nimium indulgebant sectatores non habuit diu; aliorum vero emendatus quidem fuit aliquantulum, ubi sensus in quamplurimis nos fallere agnoverunt; sed radicitus (quod sciam) sublatus non fuit, ostendendo videlicet, non sensibus, sed intellectui soli res distincte percipienti certitudinem inesse; & dum eâ tantummodo præditi sumus notitiâ quæ quatuor primis Sapientiæ gradibus acquiritur, non esse quidem dubitandum de iis quæ vera videntur, quod ad actiones vitæ attinet; veruntamen pro tam certis habenda non esse, ut opinionem de iis conceptam deponere nolimus, ubi eo nos evidentia rationis adigit. Quâ veritate vel ignoratâ, vel si qui eam agnoverunt neglectâ, plerique eorum qui posterioribus hisce seculis Philosophi esse voluerunt Aristotelem cæco impetu secuti sunt, sæpeque scriptorum ejus mentem corrumpentes, opiniones quam plurimas ipsi adscripserunt, quas non agnosceret pro suis, si in vitam rediret. Et qui eum secuti non sunt (in quorum numero fuerunt quam plurima præstantissima ingenia) nihilominus opinionibus ejus jam imbuti fuerant in juventute, quia eæ solæ in scholis docentur; adeoque illis præoccupatus fuit ipsorum animus ut ad verorum Principiorum notitiam pervenire non potuerint. Et quamvis omnes apud me in pretio sint, neque ipsorum

odium incurrere velim illos carpendo, argumentum tamen aliquod assertionis meæ proferre possum, cui ut opinor nemo eorum refragabitur, eos videlicet omnes pro principio supposuisse aliquid quod ipsimet satis perfecte cognitum non habebant. Exempli gratia, Nullus est qui gravitatem corporibus terrestribus inesse non statuerit. Verum etiamsi experientia evidenter ostendat, corpora quæ gravia vocamus ad terræ centrum ferri, hoc ipso tamen non novimus quænam sit natura ejus quod gravitatis nomine venit, hoc est, quæ sit causa vel principium quod descendere ea facit, idque nobis aliunde discendum est. Idem dici potest de vacuo & de atomis, & de calido & frigido, de sicco & humido, nec non de sale, sulphure, mercurio; & de omnibus ejusmodi rebus quas aliqui pro Principiis suis supposuerunt. Nullæ autem conclusiones ex Principio non evidenti deductæ evidentes esse possunt, etiamsi quàm evidentissime inde deducerentur. Unde sequitur, nulla ratiocinia talibus Principiis innixa eos vel ad unius rei certam notitiam perducere, neque per consequens vel unum passum promovere potuisse in Sapientiæ investigatione: & si quid veri invenerunt, id non nisi ope aliquorum ex quatuor supradictis mediis fecerunt. Veruntamen honori quem unusquisque illorum sibi deberi forte existimat nihil detractum volo; hoc unum tantum in eorum qui literis operam non dederunt solatium dicere cogor, idem hîc usu venire quod in itinere faciendo. sicut enim viatores dum terga obvertunt loco ad quem tendunt, tanto longius ab illo recedunt quo diutius & velocius progrediuntur, adeo ut licet postea in veram viam reducantur, non tamen æque cito acsi quievissent ad destinatum locum pervenire possint; ita & illi qui falsis utuntur principiis, quo ea magis excolunt, majorique cum curâ varias consequentias inde deducunt, se bene philosophari existimantes, eo longius à veritatis & sapientiæ notitia abeunt. Unde concludendum est, eos qui quamminimum didicerunt illorum omnium quæ hactenus nomine

Philo-

Philoſophiæ inſigniri ſolent, ad veram percipiendam quammaxime eſſe idoneos.

Hiſce bene demonſtratis, *rationes* hîc proponere voluiſſem, quibus probaretur, illa ipſa Principia quæ in hoc libro propoſui, eſſe vera illa Principia quibus ad altiorem iſtum Sapientiæ gradum (in quo ſummum humanæ vitæ bonum conſiſtit) pervenitur; *duæque* ad iſtud probandum ſufficiunt: quarum *Prima* eſt, ea maxime clara eſſe; *Secunda*, ex iis omnia alia deduci poſſe: cum præter has duas conditiones nullæ aliæ in Principiis deſiderentur. Ea autem valde clara eſſe, facile probo. *Primo* ex modo quo illa inveni; rejiciendo ſcilicet ea omnia in quibus minima dubitandi occaſio occurrere mihi poterat: nam certum eſt, ea quæ hoc pacto rejici non potuerunt, cum attente conſiderarentur, omnium eorum quæ mens humana noviſſe poteſt evidentiſſima & clariſſima eſſe. Sic, conſiderando, eum qui dubitare ſtudet de omnibus, non poſſe tamen dubitare quin ipſemet exiſtat dum dubitat; atque illud quod ita ratiocinatur, & dubitare non poteſt de ſe ipſo, licet de reliquis omnibus dubitet, non id eſſe quod corpus noſtrum dicimus, ſed quod animam ſeu cogitationem noſtram vocamus; exiſtentiam hujus cogitationis aſſumpſi pro primo Principio, ex quo ſequentia quam evidentiſſime deduxi, videlicet Deum eſſe qui auctor ſit eorum omnium quæ in mundo reperiuntur, quique cum fons ſit omnis veritatis, intellectum noſtrum ejus naturæ non crearit ut decipi poſſit in judiciis quæ facit de rebus quas clariſſime & diſtinctiſſime percipit. Hæc omnia mea Principia ſunt quibus in rebus immaterialibus ſive Metaphyſicis utor; ex quibus rerum corporearum ſeu Phyſicarum Principia clariſſime deduco, ſcilicet dari corpora in longum, latum & profundum extenſa, variis figuris prædita, & quæ diverſimode moveantur. Habes hîc ſummatim omnia Principia ex quibus veritatem aliarum rerum deduco. *Altera* ratio quæ Principiorum evidentiam probat, hæc eſt; Illa omni tempore cognita,

gnita, quin imo pro veris & indubitatis à cunctis hominibus habita fuisse, solâ Dei existentiâ exceptâ, quam aliqui in dubium revocarunt, quia sensuum perceptionibus nimium tribuebant, & Deus nec videri nec tangi potest.

Verum etiamsi omnes illæ veritates quas pro Principiis meis habeo, semper & ab omnibus cognitæ fuerint, nemo tamen, quod sciam, hactenus fuit qui pro Philosophiæ Principiis eas habuerit, id est, qui agnoverit, omnium aliarum rerum quæ in mundo sunt notitiam ex iis deduci posse. Quapropter probandum mihi hîc restat, ea talia esse: quod non melius præstare posse videor, quam si illud experientia probavero, invitando scilicet lectores ad Libri hujus lectionem. Nam quamvis in eo de omnibus rebus non egerim, illudque impossibile sit, omnes tamen eas de quibus dicendi occasionem habui ita me explicasse existimo, ut qui illum cum attentione legent, rationem habituri sint sibi persuadendi non opus esse alia Principia quærere, quam ea quæ tradidi, ut ad altissimas quasque notitias quarum mens humana est capax perveniatur. Præcipue vero si scriptis meis perlectis considerare non dedignentur quam variæ quæstiones explicatæ illic fuerint, atque ea etiam quæ ab aliis tradita sunt percurrentes animadvertant quam parum verisimiles rationes dari potuerint ad easdem quæstiones per Principia à meis diversa explicandum. Quod ut lubentius aggrediantur, dicere potuissem, eos qui opinionibus meis sunt imbuti, multo minori cum negotio aliorum scripta intelligere, eorumque verum pretium æstimare, quam qui imbuti illis non sunt: prorsus contra, ut supra dixi, quàm accidit illis qui ab antiqua Philosophia initium fecerunt, eos videlicet quo plus in eâ desudarunt, tanto solere ad verum percipiendum ineptiores esse.

De ratione Librum hunc legendi consilium etiam aliquod breviter adjunxissem, hoc videlicet, me velle ut uno quasi spiritu totus evolvatur, haud secus ac si fabula quæpiam esset, attentionem suam non fatigando, nec difficultatibus quæ

forte

forte occurrent inhærendo; ſed eum tantum in finem, ut confuſe & ſummatim ſciatur quænam illa ſint de quibus tractavi; ut poſtea, ſi lectori digna videantur accuratiori examine, atque deſiderio teneatur cauſas eorum cognoſcendi, ſecundo eum legat ad rationum mearum concatenationem obſervandum; ita tamen ut ſi ubique non eam ſatis percipiat, aut rationes omnes non intelligat, tum animum non deſpondeat, ſed loca ſolummodo quæ ſcrupulum movent ſubducta lineolâ notet, atque in libri lectione ad finem uſque ſine interruptione perſeveret. Denique ſi librum tertio reſumere non gravetur, plerarumque difficultatum antea annotatarum ſolutionem in eodem repertum iri, & ſi quæ adhuc ſuperſint, relegendo tandem exemptum iri confido.

Ingenia humana examinans obſervavi, vix ulla adeo obtuſa & tarda dari, quin idonea ſint non modo ad bonas opiniones percipiendum, verum etiam ad altiſſimas quaſque ſcientias addiſcendum, modo via convenienti ducantur. Et hoc ipſum ratione etiam probari poteſt. Nam cum Principia clara ſint, & ex iis nil niſi per evidentiſſima ratiocinia deduci debeat, nemo adeo ingenio deſtitutus eſt quin ſatis ei ſuperſit ad ea quæ inde dependent intelligenda. Verum præter impedimenta præjudiciorum, à quibus nemo prorſus eſt immunis, licet illis qui malis ſcientiis majorem operam dederunt, plus detrimenti adferant, fere ſemper contingit ut qui moderatiore ingenio ſunt præditi, de capacitate ſua deſperantes ſtudiis incumbere negligant, alii vero magis frequentes nimium feſtinent, & ſæpe principia admittant quæ evidentia non ſunt, aut incertas conſequentias ex iis deducant. Quocirca eos qui viribus ſuis plus æquo diffidunt, certiores reddere vellem, nihil eſſe in meis ſcriptis quod non perfecte intelligere poſſint, ſi modo laborem ea examinandi non refugiant; ſimulque alios monere, etiam præſtantiſſimis ingeniis longo tempore & ſummâ attentione opus eſſe ad omnia quæ ſcriptis meis comprehendere volui obſervanda.

Poſtea ut ſcopus quem in iis evulgandis habui recte percipiatur, ordinem hîc explicare voluiſſem qui ad ſemetipſum erudiendum obſervandus mihi videtur. Primo is qui non niſi vulgarem & imperfectam illam notitiam habet quæ quatuor ſupra dictis mediis acquiri poteſt, ante omnia in eo eſſe debet ut Ethicam aliquam ſibi fingat quæ vitæ ſuæ regula ſit, tum quia moram hoc non patitur, tum quia prima hæc cura eſſe debet, ut bene vivamus. Deinde Logicæ operam dare debet, non illi quæ in Scholis docetur; ea enim ſi proprie loquamur non niſi Dialectica quædam eſt, quæ modum docet ea quæ jam ſcimus aliis exponendi, vel etiam de iis quæ neſcimus multum ſine judicio loquendi, quo pacto bonam mentem magis corrumpit quam auget: verum illi quæ docet recte regere rationem ad acquirendum cognitionem veritatum quas ignoramus; quæ quia ab exercitatione maxime pendet, conſultum eſt, ut ad ejus regulas in uſum referendas, diu ſe in facilibus ſimplicibuſque quæſtionibus, cujuſmodi ſunt Mathematicæ, exerceat. Et poſtquam in veritate harum quæſtionum detegenda facilitatem aliquam ſibi acquiſivit, ſerio applicare ſe debet veræ Philoſophiæ, cujus prima pars Metaphyſica eſt, ubi continentur Principia cognitionis, inter quæ occurrit explicatio præcipuorum Dei attributorum, immaterialitatis animarum noſtrarum, nec non omnium clararum & ſimplicium notionum quæ in nobis reperiuntur.

Altera pars eſt Phyſica, in qua inventis veris rerum materialium Principiis, generatim examinatur quomodo totum Univerſum ſit compoſitum, deinde ſpeciatim quænam ſit natura hujus terræ, omniumque corporum quæ ut plurimum circa eam inveniri ſolent, ut aëris, aquæ, ignis, magnetis, & aliorum mineralium. Deinceps quoque ſingulatim naturam plantarum, animalium, & præcipue hominis examinare debet, ut ad alias ſcientias inveniendas quæ utiles ſibi ſunt idoneus reddatur. Tota igitur Philoſophia veluti arbor eſt, cujus radices Metaphyſica, truncus Phyſica, &, rami ex eodem

pullu-

pullulantes, omnes aliæ Scientiæ ſunt, quæ ad tres præcipuas revocantur, Medicinam ſcilicet, Mechanicam, atque Ethicam; altiſſimam autem & perfectiſſimam morum diſciplinam intelligo, quæ integram aliarum ſcientiarum cognitionem præſupponens, ultimus ac ſummus Sapientiæ gradus eſt.

Jam vero quemadmodum neque ex radicibus neque ex arborum trunco fructus colliguntur, ſed ex ramorum extremitate tantum; ita præcipua Philoſophiæ utilitas ab iis partibus pendet quæ non niſi ultimo loco addiſci poſſunt. Quamvis autem eas pene omnes ignorem, zelus tamen quo bonum publicum promovere ſemper ſum conatus me movit ut ante annos decem aut duodecim *Specimina* quædam eorum quæ didiciſſe mihi videbar typis mandari curarem. Prima illorum Speciminum pars Diſſertatio fuit de *Methodo* recte regendi rationem, & veritatem in ſcientiis inveſtigandi; ubi Logicæ præcipuas regulas breviter tradidi, nec non Ethicæ cujuſdam imperfectæ, quam dum meliorem quiſpiam non habet ad tempus ſequi licet. Reliquæ partes tres tractatus continebant, unum de *Dioptrica*, alterum de *Meteoris*, & ultimum de *Geometria*. In Dioptrica propoſitum mihi fuit demonſtrare, ſatis longe nos progredi poſſe in Philoſophia ut illius ope ad notitiam artium in vita utilium perveniamus, cum teleſcopiorum inventio quam illic explicui, una ſit ex difficillimis quæ unquam quæſitæ fuerunt. Per tractatum de Meteoris notum facere volui quantum Philoſophia quam ego excolo diſtet ab ea quæ docetur in Scholis, ubi de eodem etiam argumento tractari ſolet. Denique per tractatum de Geometria volui demonſtrare me quamplurima hactenus incognita inveniſſe, atque ita occaſionem præbere credendi, multa adhuc alia inveniri poſſe, ut omnes hoc pacto ad veritatis inveſtigationem incitarentur. Poſtea difficultatem prævidens quam multi in fundamentis Metaphyſicæ percipiendis haberent, præcipua ejus capita explicare conatus fui in

libro *Meditationum*, qui quidem magnus non eſt, verum moles ejus excrevit, & ea quæ in illo tractavi multum lucis acceperunt ab Objectionibus quas diverſi doctrina excellentes viri hac occaſione ad me miſerunt, & à meis ad illas Reſponſionibus. Tandem poſtquam lectorum animus per præcedentes hoſce tractatus ſatis præparatus mihi viſus eſt ad *Principia Philoſophiæ* intelligenda, ea quoque in lucem edidi, atque hunc librum in quatuor partes diviſi, quarum prima cognitionis humanæ Principia continet,. & hæc eſt quæ Prima Philoſophia aut etiam Metaphyſica dici poteſt; ideoque ut illa recte intelligatur, lectionem Meditationum, quas de eodem argumento conſcripſi, præmittere utile eſt. Tres aliæ partes id omne continent quod in Phyſica maxime generale eſt; cujuſmodi ſunt explicatio primarum legum aut Principiorum Naturæ; & modus quo Cœli, Stellæ fixæ, Planetæ, Cometæ, & generatim totum hoc univerſum compoſita ſunt; deinde ſpeciatim natura hujus terræ, aëris, aquæ, ignis, magnetis, quæ corpora ubique circa terram maxime obvia eſſe ſolent, & omnium qualitatum quas in corporibus hiſce deprehendimus, quales ſunt lux, calor, gravitas, ſimileſque. Qua ratione me univerſæ Philoſophiæ explicationem inchoaſſe exiſtimo tali ordine, ut nihil eorum omiſerim quæ ea de quibus ultimo loco ſcripſi præcedere debebant. Verum ad hoc opus ad finem ſuum perducendum, poſtea naturam corporum magis particularium quæ in terra ſunt, mineralium ſcilicet, plantarum, animalium, & præcipue hominis, eodem modo ſingulatim explicare deberem; tandem denique Medicina, Ethica, arteſque Mechanicæ accurate tractandæ eſſent. Hoc mihi agendum reſtaret ut integrum Philoſophiæ corpus humano generi darem: non adeo autem me ætate provectum eſſe ſentio, nec tantum viribus meis diffido, neque à cognitione ejus quod deſideratur tam longe me abeſſe video, quin accingere me auderem ad opus illud perficiendum, modo oportunitas mihi eſſet omnia experi-

menta faciendi quibus ad ratiocinia mea fulcienda & comprobanda indigerem. Verum animadvertens, hoc ipſum magnos requirere ſumptus, quibus privatus, qualis ego ſum, niſi à publico adjuvaretur, par eſſe non poſſet, nec eſſe cur iſtiuſmodi ſubſidium expectem, credo, in poſterum ſatis mihi eſſe debere ſi privatæ mei ipſius inſtitutioni tantum ſtudeam, poſteritatemque excuſatum me habituram, ſi deinceps nullis amplius in ejus gratiam me laboribus fatigem.

Interim ut appareat qua in re me ipſi jam inſerviiſſe exiſtimem, dicam hoc loco quos fructus ex Principiis meis colligi poſſe mihi perſuadeam. Primus eſt voluptas qua afficietur qui multas veritates hactenus incognitas illic inveniet. Nam quamvis veritas imaginationem noſtram ſæpe non adeo afficiat quam falſitates & figmenta, quia minus admiranda & magis ſimplex apparet, gaudium tamen quod adfert durabilius & ſolidius eſt. Secundus fructus eſt, Principia hæc recolendo paulatim nos rectius de rebus quibuſcunque obviis judicare, atque ita ſapientiores evadere aſſuefacturos: qui fructus prorſus contrarius erit ei quem producit Philoſophia vulgaris. Facile enim obſervatu eſt in Magiſtellis, ipſos per eam rectæ rationis minus reddi capaces, quam forent ſi eam nunquam attigiſſent. Tertius eſt, cum veritates quas continent evidentiſſimæ & certiſſimæ ſint, omnem eas diſputandi materiam è medio ſublaturas, atque ita animos ad manſuetudinem & concordiam diſpoſituras; contra quam faciant ſcholarum controverſiæ, quæ illos qui ſe in iis exercuerunt ſenſim & ſine ſenſu magis rixoſos ac pertinaces reddentes, prima forte cauſa ſunt hæreſium & diſſenſionum quibus mundus etiamnum vexatur. Ultimus & præcipuus horum Principiorum fructus eſt, ea excolendo quamplurimas veritates quas ipſe non explicui detegi, atque ita paulatim ab his ad illas progrediendo ad perfectam totius Philoſophiæ cognitionem ſummumque Sapientiæ gradum cum tempore perveniri poſſe. Nam veluti in cunctis artibus videmus, eas,

licet initio rudes & imperfectæ sint, quia tamen continent aliquid veri, & cujus effectum experientia probat, usu paulatim perfici: sic quoque in Philosophia, cum vera Principia habemus, fieri non potest quin eorum ductu aliquando in alias veritates incidamus. Neque falsitas Principiorum Aristotelis melius probari potest quam dicendo, eorum ope per multa secula quibus in usu fuerunt nullum progressum in cognitione rerum fieri potuisse.

Non me latet quidem, esse homines quosdam ingenii adeo præcipitis, & qui tam parum circumspecte in actionibus suis versentur, ut vel solidissimis fundamentis nihil certi superstruere valeant: & quia hi ad libros scribendos cæteris procliviores esse solent, brevi temporis spatio illud omne quod egi corrumpere, nec non incertitudinem & dubitationem introducere possent in meam philosophandi rationem (ex qua summa cum cura eas proscribere fui conatus) si eorum scripta tanquam mea vel tanquam opinionibus meis repleta reciperentur. Nuper expertus illud fui in aliquo eorum qui maxime me sequi velle credebantur, imo de quo alicubi scripseram, me tantum tribuere ejus ingenio, ut non putarem, ipsum alicui opinioni adhærere quam pro mea agnoscere nollem. Nam superiori anno librum sub titulo *Fundamentorum Physicæ* edidit, in quo etiamsi nihil Physicam & Medicinam concernens scripsisse videatur, quod non desumserit ex scriptis meis in lucem editis, & ex alio nondum perfecto *de natura animalium*, quod in manus ejus incidit; nihilominus quia male transscripsit, & ordinem mutavit, veritatesque quasdam Metaphysicas quibus tota Physica inniti debet negavit, eum prorsus repudiare cogor, lectoresque rogare, ne unquam opinionem aliquam mihi attribuant nisi expresse eam in scriptis meis invenerint; neque ullam sive in meis sive in aliorum scriptis pro vera recipiant, nisi ex veris principiis eam quam clarissime deductam esse viderint.

Scio etiam, multa effluere posse sæcula antequam ex hisce Prin-

Principiis omnes veritates deductæ fuerint quæ deduci inde possunt, quia eæ quæ inveniendæ restant, maximam partem dependent à particularibus quibusdam experimentis, quæ nunquam casu se offerent, verum ab hominibus sagacissimis cum cura & sumptu indagari debent; deinde quia haud facile continget ut illi ipsi qui iis probe uti novissent ea etiam faciendi facultatem sint habituri, atque etiam quia plerique eorum qui ingenio valent adeo sinistram de universa Philosophia conceperunt opinionem, ob errores quos in ea quæ hactenus in usu fuit adverterunt, ut ad meliorem investigandam animum applicare nequeant. Verum, si tandem differentia quam inter mea & omnium aliorum Principia deprehensuri sunt, nec non ingens series veritatum quæ deduci inde possunt, ipsis persuadeat quanti momenti sit, in earum veritatum inquisitione perseverare, ad quam altum Sapientiæ gradum, ad quantam vitæ perfectionem, ad quantam felicitatem perducere nos queant; ausim credere, neminem fore qui non allaboret tam utili se studio tradere, aut saltem qui non faveat, totisque viribus velit juvare eos qui illi cum fructu operam dabunt.

Hæc meorum votorum summa est, ut Nepotes nostri tandem aliquando felicem ejus videant eventum, &c.

INDEX PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ.

PARS PRIMA.

De principiis cognitionis humanæ.

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ

Pars Secunda.

De Principiis rerum materialium.

18. *Quo-*

tur,

PRINCIPIORUM

PHILOSOPHIÆ

Pars Tertia.

De Mundo adspectabili.

107. *Cur*

PRINCIPIORUM

PHILOSOPHIÆ

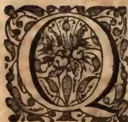
Pars quarta.

De Terrâ.

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ
PARS PRIMA.



De principiis cognitionis humanæ.



I. *Veritatem inquirenti, ſemel in vita de omnibus, quantum fieri poteſt, eſſe dubitandum.*

QUoniam infantes nati ſumus, & varia de rebus ſenſibilibus judicia priùs tulimus, quàm integrum noſtræ rationis uſum haberemus, multis præjudiciis à veri cognitione avertimur; quibus non aliter videmur poſſe liberari, quàm ſi ſemel in vita, de iis omnibus ſtudeamus dubitare, in quibus vel minimam incertitudinis ſuſpicionem reperiemus.

II. *Dubia etiam pro falſis habenda.*

Quin & illa etiam, de quibus dubitabimus, utile erit habere pro falſis, ut tantò clariùs, quidnam certiſſimum & cognitu facillimum ſit, inveniamus.

III. *Hanc interim dubitationem ad uſum vitæ non eſſe referendam.*

Sed hæc interim dubitatio ad ſolam contemplationem veritatis eſt reſtringenda. Nam quantùm ad uſum vitæ, quia perſæpe rerum agendarum occaſio præteriret, antequam nos dubiis noſtris exſolvere poſſemus; non raró quod tantùm eſt veriſimile cogimur amplecti; vel etiam interdum, etſi è duobus unum altero veriſimilius non appareat, alterutrum tamen eligere.

IV. *Cur poſſimus dubitare de rebus ſenſibilibus.*

Nunc itaque cùm tantùm veritati quærendæ incumbamus, dubitabimus inprimis, an ullæ res ſenſibiles aut imaginabiles exiſtant: Primò, quia deprehendimus interdum ſenſus errare, ac prudentiæ eſt, nunquam nimis fidere iis qui nos vel ſemel deceperunt: Deinde, quia quotidie in ſomnis innumera videmur ſentire aut imaginari, quæ nuſquam ſunt; nullaque ſic dubitanti ſigna apparent, quibus ſomnum à vigilia certò dignoſcat.

V. *Cur etiam de Mathematicis demonſtrationibus.*

Dubitabimus etiam de reliquis, quæ anteà pro maximè certis habuimus; etiam de Mathematicis demonſtrationibus, etiam de iis principiis, quæ hactenus putavimus eſſe per ſe nota; tum quia vidimus aliquando nonnullos erraſſe in talibus, & quædam pro certiſ-

ſimis ac per ſe notis admiſiſſe, quæ nobis falſa videbantur; tum maximè quia audivimus eſſe Deum, qui poteſt omnia, & à quo ſumus creati. Ignoramus enim, an fortè nos tales creare voluerit ut ſemper fallamur, etiam in iis, quæ nobis quàm notiſſima apparent; quia non minùs hoc videtur fieri potuiſſe quàm ut interdum fallamur, quod contingere antè advertimus. Atque ſi non à Deo potentiſſimo, ſed vel à nobis ipſis, vel à quovis alio nos eſſe fingamus, quò minùs potentem originis noſtræ auctorem aſſignabimus, tantò magis erit credibile, nos tam imperfectos eſſe, ut ſemper fallamur.

VI. *Nos habere liberum arbitrium, ad cohibendum aſſenſum in dubiis, ſicque ad errorem vitandum.*

Sed interim à quocunque tandem ſimus, & quantumvis ille ſit potens, quantumvis fallax; hanc nihilominus in nobis libertatem eſſe experimur, ut ſemper ab iis credendis, quæ non planè certa ſunt & explorata, poſſimus abſtinere; atque ita cavere, ne unquam erremus.

VII. *Non poſſe à nobis dubitari, quin exiſtamus dum dubitamus: atque hoc eſſe primum, quod ordine philoſophando cognoſcimus.*

Sic autem rejicientes illa omnia, de quibus aliquo modo poſſumus dubitare, ac etiam falſa eſſe fingentes; facilè quidem ſupponimus nullum eſſe Deum, nullum cœlum, nulla corpora; noſque etiam ipſos non habere manus, nec pedes, nec denique ullum corpus; non autem ideò nos qui talia cogitamus nihil eſſe: repugnat enim, ut putemus id quod cogitat, eo ipſo tempore quo cogitat, non exiſtere. Ac proinde hæc cognitio, *ego cogito, ergo ſum*, eſt omnium prima & certiſſima, quæ cuilibet ordine philoſophanti occurrat.

VIII. *Diſtinctionem inter animam & corpus, ſive inter rem cogitantem & corpoream, hinc agnoſci.*

Hæcque optima via eſt ad mentis naturam, ejuſque à corpore diſtinctionem agnoſcendam: Examinantes enim quinam ſimus nos, qui omnia quæ à nobis diverſa ſunt ſupponimus falſa eſſe, perſpicuè videmus, nullam extenſionem, nec figuram, nec motum localem, nec quid ſimile, quod corpori ſit tribuendum, ad naturam noſtram pertinere, ſed cogitationem ſolam; quæ proinde priùs & certiùs quàm ulla res corporea cognoſcitur; hanc enim jam percepimus, de aliis autem adhuc dubitamus.

IX. *Quid ſit cogitatio.*

Cogitationis nomine intelligo illa omnia, quæ nobis conſciis in nobis fiunt, quatenus eorum in nobis conſcientia eſt: Atque ita non modò intelligere, velle, imaginari, ſed etiam ſentire, idem eſt hîc quod cogitare. Nam ſi dicam, ego video, vel ego ambulo, ergo ſum; & hoc intelligam de viſione, aut ambulatione, quæ corpore peragitur, concluſio non eſt abſolutè certa; quia, ut ſæpe fit in ſomnis, poſſum putare me videre, vel ambulare, quamvis oculos non aperiam,

riam, & loco non movear, atque etiam fortè, quamvis nullum habeam corpus; Sed si intelligam de ipso sensu, sive conscientia videndi aut ambulandi, quia tunc refertur ad mentem, quæ sola sentit, sive cogitat se videre aut ambulare, est planè certa.

X.
Quæ simplicissima sunt & per se nota, definitionibus Logicis obscuriora reddi; & talia inter cognitiones studio acquisitas non esse numeranda.

Non hîc explico alia multa nomina, quibus jam usus sum, vel utar in sequentibus, quia per se satis nota mihi videntur. Et sæpe adverti Philosophos in hoc errare, quòd ea, quæ simplicissima erant ac per se nota, Logicis definitionibus explicare conarentur; ita enim ipsa obscuriora reddebant. Atque ubi dixi hanc propositionem, *ego cogito, ergo sum*, esse omnium primam & certissimam, quæ cuilibet ordine philosophanti occurrat, non ideò negavi, quin ante ipsam scire oporteat, quid sit cogitatio, quid existentia, quid certitudo; item quod fieri non possit, ut id quod cogitet non existat, & talia; sed quia hæ sunt simplicissimæ notiones, & quæ solæ nullius rei existentis notitiam præbent, idcirco non censui esse numerandas.

XI.
Quomodo mens nostra notior sit, quàm corpus.

Jam verò ut sciatur, mentem nostram non modò priùs & certiùs, sed etiam evidentiùs quàm corpus cognosci, notandum est, lumine naturali esse notissimum, nihili nullas esse affectiones sive qualitates; atque ideò ubicunque aliquas deprehendimus, ibi rem sive substantiam, cujus illæ sint, necessariò inveniri; & quò plures in eadem re sive substantiâ deprehendimus, tantò clariùs nos illam cognoscere. Plura verò in mente nostrâ, quàm in ullâ aliâ re à nobis deprehendi, ex hoc manifestum est, quod nihil planè efficiat, ut aliquid aliud cognoscamus, quin idem etiam multò certiùs in mentis nostræ cognitionem nos adducat. Ut si terram judico existere, ex eo quòd illam tangam vel videam, certè ex hoc ipso adhuc magis mihi judicandum est mentem meam existere; fieri enim forsan potest, ut judicem me terram tangere, quamvis terra nulla existat; non autem, ut id judicem, & mea mens quæ id judicat nihil sit; atque ita de ceteris.

XII.
Cur non omnibus æquè innotescat.

Nec aliam ob causam aliter visum est iis, qui non ordine philosophati sunt, quàm quia mentem à corpore nunquam satis accuratè distinxerunt. Et quamvis sibi certius esse putârint, se ipsos existere, quàm quidquam aliud; non tamen adverterunt, per se ipsos, mentes solas hoc in loco fuisse intelligendas; sed contrà potiùs intellexerunt sola sua corpora, quæ oculis videbant, & manibus palpabant, quibusque vim sentiendi perperam tribuebant; hocque ipsos à mentis natura percipienda avocavit.

XIII.
Quo sensu

Cum autem mens, quæ se ipsam novit, & de aliis omnibus rebus

reliquarum rerum cognitio à Dei cognitione dependeat.

adhuc dubitat, undiquaque circumſpicit, ut cognitionem ſuam ulteriùs extendat; primò quidem invenit apud ſe multarum rerum ideas, quas quamdiu tantùm contemplatur, nihilque ipſis ſimile extra ſe eſſe affirmat nec negat, falli non poteſt. Invenit etiam communes quaſdam notiones, & ex his varias demonſtrationes componit, ad quas quamdiu attendit, omnino ſibi perſuadet eſſe veras. Sic, exempli causâ, numerorum & figurarum ideas in ſe habet, habetque etiam inter communes notiones, *quòd ſi æqualibus æqualia addas, quæ inde exſurgent erunt æqualia*, & ſimiles; ex quibus facilè demonſtratur tres angulos trianguli æquales eſſe duobus rectis, &c. ac proinde hæc & talia ſibi perſuadet vera eſſe, quamdiu ad præmiſſas, ex quibus ea deduxit, attendit. Sed quia non poteſt ſemper ad illas attendere, cùm poſtea recordatur ſe nondum ſcire, an fortè talis naturæ creata ſit, ut fallatur etiam in iis, quæ ipſi evidentiſſima apparent, videt ſe meritò de talibus dubitare, nec ullam habere poſſe certam ſcientiam, priuſquam ſuæ auctorem originis agnoverit.

XIV. *Ex eo quod existentia necessaria, in nostro de Deo conceptu contineatur, recte concludi Deum existere.*

Conſiderans deinde inter diverſas ideas, quas apud ſe habet, unam eſſe entis ſummè intelligentis, ſummè potentis & ſummè perfecti, quæ omnium longè præcipua eſt, agnoſcit in ipſa exiſtentiam, non poſſibilem & contingentem tantùm, quemadmodum in ideis aliarum omnium rerum, quas diſtinctè percipit, ſed omnino neceſſariam & æternam. Atque ex eo quòd, exempli causâ, percipiat in idea trianguli neceſſariò contineri, tres ejus angulos æquales eſſe duobus rectis, planè ſibi perſuadet triangulum tres angulos habere æquales duobus rectis; ita ex eo ſolo, quòd percipiat, exiſtentiam neceſſariam & æternam in entis ſummè perfecti idea contineri, planè concludere debet, ens ſummè perfectum exiſtere.

XV. *Non eodem modo in aliarum rerum conceptibus existentiam necessariam, sed contingentem duntaxat contineri.*

Magiſque hoc credet, ſi attendat nullius alterius rei ideam apud ſe inveniri, in qua eodem modo neceſſariam exiſtentiam contineri animadvertat. Ex hoc enim intelliget, iſtam ideam entis ſummè perfecti non eſſe à ſe effictam, nec exhibere chimæricam quandam, ſed veram & immutabilem naturam, quæque non poteſt non exiſtere, cùm neceſſaria exiſtentia in ea contineatur.

XVI. *Præjudicia impedire, quò minùs ista necessitas existen-*

Hoc, inquam, facilè credet mens noſtra, ſi ſe priùs omnino præjudiciis liberârit. Sed quia ſumus aſſueti, reliquis omnibus in rebus eſſentiam ab exiſtentia diſtinguere; atque etiam varias ideas rerum, quæ nuſquam ſunt, aut fuerunt, ad arbitrium effingere, facilè

cilè contingit, cùm in entis summè perfecti contemplatione non sumus planè defixi, ut dubitemus, an fortè ejus idea una sit ex iis, quas ad arbitrium effinximus, aut saltem, ad quarum essentiam existentia non pertinet. *tiæ Dei, ab omnibus clare cognoscatur.*

XVII. *Quo cujusque ex nostris ideis objectiva perfectio major est, eo ejus causam esse debere majorem.*

Ulteriùs verò considerantes ideas, quas in nobis habemus, videmus quidem illas, quatenus sunt quidam modi cogitandi, non multùm à se mutuò differre, sed quatenus una unam rem, alia aliam repræsentat, esse valde diversas; & quò plus perfectionis objectivæ in se continent, eò perfectiorem ipsarum causam esse debere. Nam quemadmodum, si quis in se habet ideam alicujus machinæ valde artificiosæ, meritò quæri potest, quænam sit causa à qua illam habet; an nempe viderit alicubi talem machinam ab alio factam; an mechanicas scientias tam accuratè didicerit, anve tanta sit in eo ingenii vis, ut ipsam nullibi unquam visam per se excogitare potuerit? Totum enim artificium quod in ideâ illâ objectivè tantùm, sive tanquam in imagine continetur, debet in ejus causâ, qualiscunque tandem sit, non tantùm objectivè sive repræsentativè, saltem in primâ & præcipuâ, sed reipsa formaliter aut eminenter contineri.

XVIII. *Hinc rursus concludi Deum existere.*

Sic quia Dei, sive entis summi ideam habemus in nobis, jure possumus examinare, à quânam causâ illam habeamus; tantamque in ea immensitatem inveniemus, ut planè ex eo simus certi, non posse illam nobis fuisse inditam, nisi à re, in qua sit revera omnium perfectionum complementum, hoc est, nisi à Deo realiter existente. Est enim lumine naturali notissimum, non modò à nihilo nihil fieri; nec id quod est perfectius ab eo quod est minùs perfectum, ut à causâ efficiente & totali produci; sed neque etiam in nobis ideam sive imaginem ullius rei esse posse, cujus non alicubi, sive in nobis ipsis, sive extra nos, Archetypus aliquis omnes ejus perfectiones reipsâ continens, existat. Et quia summas illas perfectiones, quarum ideam habemus, nullo modo in nobis reperimus, ex hoc ipso rectè concludimus eas in aliquo à nobis diverso, nempe in Deo, esse; vel certè aliquando fuisse, ex quo evidentissimè sequitur, ipsas adhuc esse.

XIX. *Etsi Dei naturam non comprehendamus, ejus tamen perfectiones omni alia re clarius à nobis cognosci.*

Hocque satis certum est & manifestum, iis qui Dei ideam contemplari, summasque ejus perfectiones advertere sunt assueti. Quamvis enim illas non comprehendamus, quia scilicet est de natura infiniti, ut à nobis, qui sumus finiti, nón comprehendatur, nihilominus tamen ipsas clariùs & distinctiùs quàm ullas res corporeas intelligere

possumus, quia cogitationem nostram magis implent, suntque simpliciores, nec limitationibus ullis obscurantur.

XX. *Nos non à nobis ipsis, sed à Deo factos, eumque proinde existere.*

Quia verò non omnes hoc advertunt; atque etiam quia non, quemadmodum habentes ideam artificiosæ alicujus machinæ, scire solent undenam illam acceperint, ita etiam recordamur ideam Dei nobis aliquando à Deo advenisse, utpote quam semper habuimus; quærendum adhuc est, à quonam simus nos ipsi, qui summarum Dei perfectionum ideam in nobis habemus. Nam certè est lumine naturali notissimum eam rem, quæ novit aliquid se perfectius, à se non esse: dedisset enim ipsa sibi omnes perfectiones, quarum ideam in se habet; nec proinde etiam posse ab ullo esse, qui non habeat in se omnes illas perfectiones, hoc est, qui non sit Deus.

XXI. *Existentiæ nostræ durationem sufficere, ad existentiam Dei demonstrandam.*

Nihilque hujus demonstrationis evidentiam potest obscurare, modò attendamus ad temporis sive rerum durationis naturam; quæ talis est, ut ejus partes à se mutuò non pendeant, nec unquam simul existant; atque ideò ex hoc quod jam simus, non sequitur nos in tempore proximè sequenti etiam futuros, nisi aliqua causa, nempe eadem illa, quæ nos primùm produxit, continuò veluti reproducat, hoc est, conservet. Facilè enim intelligimus nullam vim esse in nobis, per quam nos ipsos conservemus; illumque in quo tanta est vis, ut nos à se diversos conservet, tantò magis etiam se ipsum conservare, vel potiùs nullâ ullius conservatione indigere, ac denique Deum esse.

XXII. *Ex nostro modo existentiam Dei cognoscendi, omnia ejus attributa naturali ingenii vi cognoscibilia simul cognosci.*

Magna autem in hoc existentiam Dei probandi modo, per ejus scilicet ideam, est prærogativa; quòd simul quisnam sit, quantùm naturæ nostræ fert infirmitas, agnoscamus: Nempe ad ejus ideam nobis ingenitam respicientes, videmus illum esse æternum, omniscium, omnipotentem, omnis bonitatis veritatisque fontem, rerum omnium creatorem, ac denique illa omnia in se habentem, in quibus aliquam perfectionem infinitam, sive nullâ imperfectione terminatam, clarè possumus advertere.

XXIII. *Deum non esse corporeum, nec sentire ut nos, nec velle malitiam peccati.*

Nam sanè multa sunt, in quibus etsi nonnihil perfectionis agnoscamus, aliquid tamen etiam imperfectionis sive limitationis deprehendimus, ac proinde competere Deo non possunt. Ita in naturâ corporeâ, quia simul cum locali extensione divisibilitas includitur, estque imperfectio esse divisibilem; certum est, Deum non esse corpus. Et quamvis in nobis perfectio quædam sit, quòd sentiamus, quia tamen in omni sensu passio est, & pati est ab aliquo pendere, nullo

nullo modo Deum sentire putandum est; sed tantummodo intelligere & velle: Neque hoc ipsum ut nos, per operationes quodammodo distinctas, sed ita, ut per unicam, semperque eandem & simplicissimam actionem, omnia simul intelligat, velit & operetur. Omnia, inquam, hoc est, res omnes: neque enim vult malitiam peccati, quia non est res.

XXIV. *A Dei cognitione ad creaturarum cognitionem perveniri, recordando eum esse infinitum, & nos finites.*

Jam verò, quia Deus solus omnium, quæ sunt aut esse possunt, vera est causa; perspicuum est optimam philosophandi viam nos sequuturos, si ex ipsius Dei cognitione rerum ab eo creatarum explicationem deducere conemur, ut ita scientiam perfectissimam, quæ est effectuum per causas, acquiramus. Quod ut satis tutò & sine errandi periculo aggrediamur, eâ nobis cautelâ est utendum, ut semper quàm maximè recordemur, & Deum auctorem rerum esse infinitum, & nos omnino finitos.

XXV. *Credenda esse omnia quæ à Deo revelata sunt, quamvis captum nostrum excedant.*

Ita si fortè nobis Deus de se ipso, vel aliis aliquid revelet, quod naturales ingenii nostri vires excedat, qualia jam sunt mysteria Incarnationis & Trinitatis, non recusabimus illa credere, quamvis non clarè intelligamus; Nec ullo modo mirabimur multa esse, tum in immensâ ejus naturâ, tum etiam in rebus ab eo creatis, quæ captum nostrum excedant.

XXVI. *Nunquam disputandum esse de infinito, sed tantùm ea in quibus nullos fines advertimus, qualia sunt extensio mundi, divisibilitas partium materiæ, numerus stellarum, &c. pro indefinitis habenda.*

Ita nullis unquam fatigabimur disputationibus de infinito: Nam sanè cum simus finiti, absurdum esset nos aliquid de ipso determinare, atque sic illud quasi finire ac comprehendere conari. Non igitur respondere curabimus iis, qui quærunt, an si daretur linea infinita, ejus media pars esset etiam infinita; vel an numerus infinitus sit par anve impar, & talia; quia de iis nulli videntur debere cogitare, nisi qui mentem suam infinitam esse arbitrantur. Nos autem illa omnia, in quibus sub aliqua consideratione nullum finem poterimus invenire, non quidem affirmabimus esse infinita, sed ut indefinita spectabimus. Ita quia non possumus imaginari extensionem tam magnam, quin intelligamus adhuc majorem esse posse, dicemus magnitudinem rerum possibilium esse indefinitam. Et quia non potest dividi aliquod corpus in tot partes, quin singulæ adhuc ex his partibus divisibiles intelligantur, putabimus quantitatem esse indefinitè divisibilem. Et quia non potest fingi tantus stellarum numerus, quin plures adhuc à Deo creari potuisse credamus, illarum etiam numerum indefinitum supponemus; atque ita de reliquis.

Hæc-

XXVII. *Quæ differentia sit inter indefinitum & infinitum.*

Hæcque indefinita dicemus potiùs quàm infinita; tum ut nomen infiniti soli Deo reservemus, quia in eo solo omni ex parte, non modò nullos limites agnoscimus, sed etiam positivè nullos esse intelligimus; tum etiam, quia non eodem modo positivè intelligimus, alias res aliqua ex parte limitibus carere, sed negativè tantùm eorum limites, si quos habeant, inveniri à nobis non posse confitemur.

XXVIII. *Non causas finales rerum creatarum, sed efficientes esse examinandas.*

Ita denique nullas unquam rationes circa res naturales, à fine, quem Deus aut natura in iis faciendis sibi proposuit, desumemus; quia non tantum debemus nobis arrogare, ut ejus consiliorum participes nos esse putemus: Sed ipsum ut causam efficientem rerum omnium considerantes, videbimus, quidnam ex iis ejus attributis, quorum nos nonnullam notitiam voluit habere, circa illos ejus effectus qui sensibus nostris apparent, lumen naturale quod nobis indidit, concludendum esse ostendat; memores tamen, ut jam dictum est, huic lumini naturali tamdiu tantùm esse credendum, quamdiu nihil contrarium à Deo ipso revelatur.

XXIX. *Deum non esse errorum causam.*

Primum Dei attributum quod hîc venit in considerationem, est, quòd sit summè verax, & dator omnis luminis; adeò ut planè repugnet ut nos fallat, sive ut propriè ac positivè sit causa errorum, quibus nos obnoxios esse experimur. Nam quamvis fortè posse fallere, nonnullum ingenii argumentum apud nos homines esse videatur, nunquam certè fallendi voluntas, nisi ex malitiâ vel metû & imbecillitate procedit, nec proinde in Deum cadere potest.

XXX. *Hinc sequi omnia quæ clare percipimus, vera esse, ac tolli dubitationes ante recensitas.*

Atque hinc sequitur, lumen naturæ, sive cognoscendi facultatem à Deo nobis datam, nullum unquam objectum posse attingere, quod non sit verum, quatenus ab ipsâ attingitur, hoc est, quatenus clarè & distinctè percipitur. Meritò enim deceptor esset dicendus, si perversam illam ac falsum pro verò sumentem nobis dedisset. Ita tollitur summa illa dubitatio, quæ ex eo petebatur, quòd nesciremus, an fortè tales essemus naturæ, ut falleremur etiam in iis, quæ nobis evidentissima esse videntur. Quin & aliæ omnes dubitandi causæ priùs recensitæ, facilè ex hoc principio tollentur. Non enim ampliùs Mathematicæ veritates nobis suspectæ esse debent, quia sunt maximè perspicuæ. Atque si advertamus, quid in sensibus, quid in vigiliâ, quidve in somno clarum sit ac distinctum, illudque ab eo, quod confusum est & obscurum, distinguamus; facilè quid in qualibet re pro vero habendum sit agnoscemus. Nec opus est ista pluribus verbis

hoc

hoc in loco persequi, quoniam in Meditationibus Metaphysicis jam utcunque tractata sunt, & accuratior eorum explicatio ex sequentium cognitione dependet.

Quia verò, etsi Deus non sit deceptor, nihilominus tamen sæpe contingit nos falli, ut errorum nostrorum originem & causam investigemus, ipsosque præcavere discamus, advertendum est, non tam illos ab intellectu, quàm à voluntate pendere; nec esse res, ad quarum productionem realis Dei concursus requiratur: sed cùm ad ipsum referuntur, esse tantùm negationes; & cùm ad nos, privationes.

XXXI. *Errores nostros, si ad Deum referantur, esse tantùm negationes; si ad nos, privationes.*

Quippe omnes modi cogitandi, quos in nobis experimur, ad duos generales referri possunt: quorum unus est, perceptio sive operatio intellectus; alius verò; volitio sive operatio voluntatis. Nam sentire, imaginari, & purè intelligere, sunt tantùm diversi modi percipiendi; ut & cupere, aversari, affirmare, negare, dubitare, sunt diversi modi volendi.

XXXII. *Duos tantùm in nobis esse modos cogitandi, perceptionem scilicet intellectus, & operationem voluntatis.*

Cùm autem aliquid percipimus, modò tantùm nihil planè de ipso affirmemus vel negemus, manifestum est, nos non falli; ut neque etiam cùm id tantùm affirmamus, aut negamus, quod clarè & distinctè percipimus, esse sic affirmandum aut negandum: sed tantummodo, cùm, (ut fit) etsi aliquid non rectè percipiamus, de eo nihilominus judicamus.

XXXIII. *Nos non errare, nisi cùm de re non satis perceptâ judicamus.*

Atque ad judicandum requiritur quidem intellectus; quia de re, quam nullo modo percipimus, nihil possumus judicare: sed requiritur etiam voluntas, ut rei aliquo modo perceptæ assensio præbeatur: Non autem requiritur (saltem ad quomodocunque judicandum) integra & omnimoda rei perceptio; multis enim possumus assentiri, quæ nonnisi perobscurè & confusè cognoscimus.

XXXIV. *Non solùm intellectum, sed etiam voluntatem requiri ad judicandum.*

Et quidem intellectus perceptio, non nisi ad ea pauca quæ illi offeruntur, se extendit, estque semper valde finita. Voluntas verò infinita quodammodo dici potest: quia nihil unquam advertimus, quod alicujus alterius voluntatis, vel immensæ illius quæ in Deo est, objectum esse possit, ad quod etiam nostra non se extendat: adeò ut facilè illam, ultra ea quæ clarè percipimus, extendamus; hocque cùm facimus, haud mirum est, quòd contingat nos falli.

XXXV. *Hanc illo latiùs patere, errorumque causam inde esse.*

Neque tamen ullo modo Deus errorum nostrorum autor fingi potest, propterea quòd nobis intellectum non dedit omniscium.

XXXVI. *Errores nostros Deo*

imputari non posse. Est enim de ratione intellectus creati, ut sit finitus; ac de ratione intellectus finiti, ut non ad omnia se extendat.

XXXVII. *Summam esse hominis perfectionem, quòd agat liberè, sive per voluntatem; & per hoc laude vel vituperio dignum reddi.*

Quòd verò latissimè pateat voluntas, hoc etiam ipsius naturæ convenit; ac summa quædam in homine perfectio est, quòd agat per voluntatem, hoc est liberè; atque ita peculiari quodam modo sit auctor suarum actionum, & ob ipsas laudem mereatur. Non enim laudantur automata, quod motus omnes ad quos instituta sunt, accuratè exhibeant, quia necessariò illos sic exhibent; laudatur autem eorum artifex, quòd tam accurata fabricârit, quia non necessariò, sed liberè ipsa fabricavit. Eademque ratione, magis profectò nobis tribuendum est, quòd verum amplectamur, cùm amplectimur, quia voluntariè id agimus, quàm si non possemus non amplecti.

XXXVIII. *Esse defectum in nostrâ actione, non in nostrâ naturâ, quòd erremus; Et sæpe subditorum culpas aliis dominis, nunquam autem Deo tribui posse.*

Quòd autem in errores incidamus, defectus quidem est in nostra actione sive in usu libertatis, sed non in nostra natura; utpote quæ eadem est, cùm non rectè, quàm cùm rectè judicamus. Et quamvis tantam Deus perspicacitatem intellectui nostro dare potuisset, ut nunquam falleremur; nullo tamen jure hoc ab ipso possumus exigere. Nec quemadmodum inter nos homines, si quis habeat potestatem aliquod malum impediendi, nec tamen impediat, ipsum dicimus esse ejus causam; ita etiam, quia Deus potuisset efficere, ut nunquam falleremur, ideò errorum nostrorum causa est putandus. Potestas enim, quam homines habent uni in alios, ad hoc est instituta, ut ipsâ utantur ad illos à malis revocandos: ea autem, quam Deus habet in omnes, est quàm maximè absoluta & libera: ideoque summas quidem ipsi debemus gratias, pro bonis quæ nobis largitus est; sed nullo jure queri possumus, quòd non omnia largitus sit, quæ agnoscimus largiri potuisse.

XXXIX. *Libertatem arbitrii esse per se notam.*

Quòd autem sit in nostra voluntate libertas, & multis ad arbitrium vel assentiri vel non assentiri possimus, adeò manifestum est, ut inter primas & maximè communes notiones, quæ nobis sunt innatæ, sit recensendum. Patuitque hoc maximè paulò antè, cùm de omnibus dubitare studentes, eò usque sumus progressi, ut fingeremus aliquem potentissimum nostræ originis auctorem, modis omnibus nos fallere conari; nihilominus enim hanc in nobis libertatem esse experiebamur, ut possemus ab iis credendis abstinere, quæ non planè certa erant & explorata: Nec ulla magis per se nota & perspecta esse possunt, quàm quæ tunc temporis non dubia videbantur.

Sed

Sed quia jam Deum agnoscentes, tam immensam in eo potestatem esse percipimus, ut nefas esse putemus existimare, aliquid unquam à nobis fieri posse, quod antè non ab ipso fuerit præordinatum; facilè possumus nos ipsos magnis difficultatibus intricare, si hanc Dei præordinationem, cum arbitrii nostri libertate conciliare, atque utramque simul comprehendere conemur.

XL. *Certum etiam omnia esse à Deo præordinata.*

Illis verò nos expediemus, si recordemur mentem nostram esse finitam; Dei autem potentiam, per quam non tantùm omnia, quæ sunt aut esse possunt, ab æterno præscivit, sed etiam voluit ac præordinavit, esse infinitam: ideoque hanc quidem à nobis satis attingi, ut clarè & distinctè percipiamus ipsam in Deo esse; non autem satis comprehendi, ut videamus quo pacto liberas hominum actiones indeterminatas relinquat; libertatis autem & indifferentiæ quæ in nobis est, nos ita conscios esse, ut nihil sit, quod evidentiùs & perfectiùs comprehendamus. Absurdum enim esset, propterea quòd non comprehendimus unam rem, quam scimus ex naturâ suâ nobis esse debere incomprehensibilem, de aliâ dubitare, quam intimè comprehendimus, atque apud nosmet ipsos experimur.

XLI. *Quomodo arbitrii nostri libertas & Dei præordinatio, simul concilientur.*

Jam verò, cùm sciamus errores omnes nostros à voluntate pendere, mirum videri potest, quòd unquam fallamur, quia nemo est qui velit falli. Sed longè aliud est velle falli, quàm velle assentiri iis, in quibus contingit errorem reperiri. Et quamvis revera nullus sit, qui expressè velit falli, vix tamen ullus est, qui non sæpe velit iis assentiri, in quibus error ipso inscio continetur. Quin & ipsa veritatis assequendæ cupiditas, persæpe efficit, ut ii qui non rectè sciunt quâ ratione sit assequenda, de iis quæ non percipiunt judicium ferant, atque idcirco ut errent.

XLII. *Quomodo quamvis nolimus falli, fallamur tamen per nostram voluntatem.*

Certum autem est, nihil nos unquam falsum pro vero admissuros, si tantùm iis assensum præbeamus quæ clarè & distinctè percipiemus. Certum, inquam, quia cùm Deus non sit fallax, facultas percipiendi quam nobis dedit, non potest tendere in falsum; ut neque etiam facultas assentiendi, cùm tantùm ad ea, quæ clarè percipiuntur, se extendit. Et quamvis hoc nullâ ratione probaretur, ita omnium animis à natura impressum est, ut quoties aliquid clarè percipimus, ei sponte assentiamur, & nullo modo possimus dubitare, quin sit verum.

XLIII. *Nos nunquam falli, cùm solis clare & distincte perceptis assentimur.*

Certum etiam est, cùm assentimur alicui rationi quam non percipimus, vel nos falli, vel casu tantùm incidere in veritatem; atque ita

XLIV. *Nos semper male judi-*

care, cùm assentimur non clare perceptis, etsi casu incidamus in veritatem; idque ex eo contingere, quòd supponamus ea fuisse antea satis à nobis perspecta.

ita nescire nos non falli. Sed sanè rarò contingit, ut assentiamur iis, quæ advertimus à nobis non esse percepta; quia lumen naturæ nobis dictat, nunquam nisi de re cognitâ esse judicandum. In hoc autem frequentissimè erramus, quòd multa putemus à nobis olim fuisse percepta, iisque memoriæ mandatis, tanquam omnino perceptis, assentiamur; quæ tamen revera nunquam percepimus.

XLV.
Quid sit perceptio clara, quid distincta.

Quin & permulti homines, nihil planè in tota vita percipiunt satis rectè, ad certum de eo judicium ferendum. Etenim ad perceptionem cui certum & indubitatum judicium possit inniti; non modò requiritur ut sit clara, sed etiam ut sit distincta. Claram voco illam, quæ menti attendenti præsens & aperta est; sicut ea clarè à nobis videri dicimus, quæ oculo intuenti præsentia, satis fortiter & apertè illum movent. Distinctam autem illam, quæ, cùm clara sit, ab omnibus aliis ita sejuncta est & præcisa, ut nihil planè aliud, quàm, quod clarum est, in se contineat.

XLVI.
Exemplo doloris ostenditur, claram esse posse perceptionem, etsi non sit distincta, non autem distinctam, nisi sit clara.

Ita dum quis magnum aliquem sentit dolorem, clarissima quidem in eo est ista perceptio doloris, sed non semper est distincta; vulgò enim homines illam confundunt cum obscuro suo judicio de naturâ ejus, quod putant esse in parte dolente simile sensui doloris, quem solùm clarè percipiunt. Atque ita potest esse clara perceptio, quæ non sit distincta; non autem ulla distincta, nisi sit clara.

XLVII.
Ad primæ ætatis præjudicia emendanda, simplices notiones esse considerandas, & quid in quaque sit clarum.

Et quidem in prima ætate mens ita corpori fuit immersa, ut quamvis multa clarè, nihil tamen unquam distinctè perceperit; cumque tunc nihilominus de multis judicârit, hinc multa hausimus præjudicia, quæ à plerisque nunquam postea deponuntur. Ut autem nos iis possimus liberare, summatim hîc enumerabo simplices omnes notiones, ex quibus cogitationes nostræ componuntur; & quid in unaquaque sit clarum, quidque obscurum, sive in quo possimus falli, distinguam.

XLVIII.
Omnia quæ sub perceptionem nostram cadunt, spectari ut res rerumve affectiones,

Quæcunque sub perceptionem nostram cadunt, vel tanquam res, rerumve affectiones quasdam consideramus; vel tanquam æternas veritates, nullam existentiam extra cogitationem nostram habentes. Ex iis quæ tanquam res consideramus, maximè generalia sunt substantia, duratio, ordo, numerus, & si quæ alia sunt ejusmodi, quæ ad omnia genera rerum se extendunt. Non autem plura quàm duo summa genera rerum agnosco; unum est rerum intelle-

ctua-

ctualium, sive cogitativarum, hoc est, ad mentem sive ad substantiam cogitantem pertinentium: aliud rerum materialium, sive quæ pertinent ad substantiam extensam, hoc est, ad corpus. Perceptio, volitio, omnesque modi tam percipiendi quàm volendi, ad substantiam cogitantem referuntur; ad extensam autem magnitudo, sive ipsamet extensio in longum, latum & profundum, figura, motus, situs, partium ipsarum divisibilitas, & talia. Sed & alia quædam in nobis experimur, quæ nec ad solam mentem, nec etiam ad solum corpus referri debent, quæque, ut infrà suo loco ostendetur, ab arcta & intima mentis nostræ cum corpore unione proficiscuntur; nempe appetitus famis, sitis, &c. Itemque commotiones, sive animi pathemata, quæ non in sola cogitatione consistunt, ut commotio ad iram, ad hilaritatem, ad tristitiam, ad amorem, &c. Ac denique sensus omnes, ut doloris, titillationis, lucis & colorum, sonorum, odorum, saporum, caloris, duritiei, aliarumque tactilium qualitatum. *vel ut æternas veritates; & rerum enumeratio.*

XLIX. *Æternas veritates non posse ita numerari, sed nec esse opus.*

Atque hæc omnia tanquam res, vel rerum qualitates seu modos consideramus. Cùm autem agnoscimus fieri non posse, ut ex nihilo aliquid fiat, tunc propositio hæc, Ex nihilo nihil fit, non tanquam res aliqua existens, neque etiam ut rei modus consideratur: sed ut veritas quædam æterna, quæ in mente nostra sedem habet, vocaturque communis notio, sive axioma. Cujus generis sunt, Impossibile est idem simul esse & non esse: Quod factum est, infectum esse nequit: Is qui cogitat, non potest non existere dum cogitat: Et alia innumera, quæ quidem omnia recenseri facilè non possunt, sed nec etiam ignorari, cùm occurrit occasio ut de iis cogitemus, & nullis præjudiciis excæcamur.

L. *Eas clarè percipi, sed non omnes ab omnibus, propter præjudicia.*

Et quidem quantum ad has communes notiones, non dubium est, quin clarè ac distinctè percipi possint, alioqui enim communes notiones non essent dicendæ: Ut etiam revera quædam ex ipsis, non æquè apud omnes isto nomine dignæ sunt, quia non æquè ab omnibus percipiuntur. Non tamen, ut puto, quòd unius hominis cognoscendi facultas, latiùs pateat quàm alterius; sed quia fortè communes istæ notiones, adversantur præjudicatis opinionibus quorundam hominum, qui eas idcirco non facilè capere possunt: etiamsi nonnulli alii, qui præjudiciis istis sunt liberi, evidentissimè ipsas percipiant.

LI. *Quid sit substantia, &*

Quantum autem ad ea, quæ tanquam res vel rerum modos spe-

quòd istud nomen Deo & creaturis non conveniat univocè.

ctamus, operæ pretium est, ut singula seorsim consideremus. Per substantiam nihil aliud intelligere possumus, quàm rem quæ ita existit, ut nullâ aliâ re indigeat ad existendum. Et quidem substantia quæ nullâ planè re indigeat, unica tantùm potest intelligi, nempe Deus. Alias verò omnes, non nisi ope concursus Dei existere posse percipimus. Atque ideò nomen substantiæ non convenit Deo & illis *univocè*, ut dici solet in Scholis, hoc est, nulla ejus nominis significatio, potest distinctè intelligi, quæ Deo & creaturis sit communis.

LII. *Quòd menti & corpori univocè conveniat, & quomodo ipsa cognoscatur.*

Possunt autem substantia corporea, & mens, sive substantia cogitans, creata, sub hoc communi conceptu intelligi; quòd sint res, quæ solo Dei concursu egent ad existendum. Verumtamen non potest substantia primùm animadverti ex hoc solo, quòd sit res existens; quia hoc solùm per se nos non afficit: sed facilè ipsam agnoscimus ex quolibet ejus attributo, per communem illam notionem, quòd nihili nulla sint attributa, nullæve proprietates, aut qualitates. Ex hoc enim, quòd aliquod attributum adesse percipiamus, concludimus aliquam rem existentem, sive substantiam cui illud tribui possit, necessariò etiam adesse.

LIII. *Cujusque substantiæ unum esse præcipuum attributum, ut mentis cogitatio, corporis extensio.*

Et quidem ex quolibet attributo substantia cognoscitur: sed una tamen est cujusque substantiæ præcipua proprietas, quæ ipsius naturam essentiamque constituit, & ad quam aliæ omnes referuntur. Nempe extensio in longum, latum & profundum substantiæ corporeæ naturam constituit; & cogitatio constituit naturam substantiæ cogitantis. Nam omne aliud quod corpori tribui potest, extensionem præsupponit, estque tantùm modus quidam rei extensæ; ut & omnia, quæ in mente reperimus, sunt tantùm diversi modi cogitandi. Sic, exempli causâ, figura nonnisi in re extensâ potest intelligi, nec motus nisi in spatio extenso; nec imaginatio, vel sensus, vel voluntas, nisi in re cogitante. Sed è contra potest intelligi extensio, sine figurâ vel motu, & cogitatio sine imaginatione, vel sensu, & ita de reliquis: ut cuilibet attendenti fit manifestum.

LIV. *Quomodo claras & distinctas notiones habere possimus, substantiæ cogitantis, & corporeæ, item Dei.*

Atque ita facilè possumus duas claras & distinctas habere notiones, sive ideas, unam substantiæ cogitantis creatæ, aliam substantiæ corporeæ; si nempe attributa omnia cogitationis, ab attributis extensionis accuratè distinguamus. Ut etiam habere possumus ideam claram & distinctam, substantiæ cogitantis increatæ atque independentis, id est, Dei; modò ne illam adæquatè omnia quæ in Deo sunt exhibere supponamus, nec quidquam etiam in ea esse

sin-

fingamus, sed ea tantùm advertamus, quæ revera in ipsa continentur, quæque evidenter percipimus ad naturam entis summè perfecti pertinere. Nec certè quisquam talem ideam Dei nobis inesse negare potest, nisi qui nullam planè Dei notitiam in humanis mentibus esse arbitretur.

LV. *Quomodo duratio, ordo, numerus etiam distincte intelligantur.*

Duratio, ordo, & numerus, à nobis etiam distinctissimè intelligentur, si nullum iis substantiæ conceptum affingamus, sed putemus durationem rei cujusque, esse tantùm modum, sub quo concipimus rem istam, quatenus esse perseverat; Et similiter, nec ordinem, nec numerum esse quicquam diversum à rebus ordinatis, & numeratis, sed esse tantùm modos, sub quibus illas consideramus.

LVI. *Quid sint modi, qualitates, attributa.*

Et quidem hîc per modos planè idem intelligimus, quod alibi per attributa, vel qualitates. Sed cùm consideramus substantiam ab illis affici, vel variari, vocamus modos; cùm ab ista variatione talem posse denominari, vocamus qualitates; ac denique, cùm generalius spectamus tantùm ea substantiæ inesse, vocamus attributa. Ideoque in Deo non propriè modos aut qualitates, sed attributa tantùm esse dicimus, quia nulla in eo variatio est intelligenda. Et etiam in rebus creatis, ea quæ nunquam in iis diverso modo se habent, ut existentia & duratio, in re existente & durante, non qualitates, aut modi, sed attributa dici debent.

LVII. *Quædam attributa esse in rebus, alia in cogitatione. Et quid duratio & tempus.*

Alia autem sunt in rebus ipsis, quarum attributa vel modi esse dicuntur; alia verò in nostrâ tantùm cogitatione. Ita cùm tempus à duratione generaliter sumptâ distinguimus, dicimusque esse numerum motus, est tantùm modus cogitandi; neque enim profecto intelligimus in motu aliam durationem quàm in rebus non motis: ut patet ex eo, quòd si duo corpora, unum tardè, aliud celeriter per horam moveatur, non plus temporis in uno quàm in alio numeremus, etsi multò plus sit motus. Sed ut rerum omnium durationem metiamur, comparamus illam cum duratione motuum illorum maximorum, & maximè æquabilium, à quibus fiunt anni & dies; hancque durationem tempus vocamus. Quod proinde nihil præter modum cogitandi, durationi generaliter sumptæ superaddit.

LVIII. *Numerum & universalia omnia, esse tantùm modos cogitandi.*

Ita etiam cùm numerus non in ullis rebus creatis, sed tantùm in abstracto, sive in genere consideratur, est modus cogitandi duntaxat; ut & alia omnia quæ universalia vocamus.

Fiunt

LIX. *Quomodo universalia fiant: & quæ sint quinque vulgata; genus, species, differentia, proprium, accidens.*

Fiunt hæc universalia ex eo tantùm, quod unâ & eâdem ideâ utamur ad omnia individua, quæ inter se similia sunt, cogitanda: Ut etiam unum & idem nomen omnibus rebus per ideam istam repræsentatis imponimus; quod nomen est universale. Ita cùm videmus duos lapides, nec ad ipsorum naturam, sed ad hoc tantùm quòd duo sunt attendimus, formamus ideam ejus numeri quem vocamus binarium; cumque postea duas aves, aut duas arbores videmus, nec etiam earum naturam, sed tantùm quòd duæ sint consideramus, repetimus eandem ideam quam priùs, quæ ideò est universalis; ut & hunc numerum eodem universali nomine binarium appellamus. Eodemque modo, cùm spectamus figuram tribus lineis comprehensam, quandam ejus ideam formamus; quam vocamus ideam trianguli; & eâdem postea ut universali utimur ad omnes alias figuras tribus lineis comprehensas animo nostro exhibendas. Cumque advertimus, ex triangulis alios esse habentes unum angulum rectum, aliòs non habentes, formamus ideam universalem trianguli rectanguli, quæ relata ad præcedentem ut magis generalem, species vocatur; Et illa anguli rectitudo, est differentia universalis, quâ omnia triangula rectangula ab aliis distinguuntur; Et quod in iis basis potentia æqualis sit potentiis laterum, est proprietas iis omnibus & solis conveniens: Ac denique, si supponamus aliquos ejusmodi triangulos moveri, alios non moveri, hoc erit in iis accidens universale. Atque hoc pacto quinque universalia vulgò numerantur, genus, species, differentia, proprium, & accidens.

LX. *De distinctionibus, ac primo de reali.*

Numerus autem in ipsis rebus, oritur ab earum distinctione: quæ distinctio triplex est, realis, modalis, & rationis. Realis propriè tantùm est inter duas vel plures substantias: Et has percipimus à se mutuò realiter esse distinctas, ex hoc solo, quòd unam absque alterâ clarè & distinctè intelligere possimus. Deum enim agnoscentes, certi sumus ipsum posse efficere, quicquid distinctè intelligimus: adeò ut, exempli causâ, ex hoc solo, quòd jam habeamus ideam substantiæ extensæ sive corporeæ, quamvis nondum certò sciamus ullam talem revera existere, certi tamen simus illam posse existere; atque si existat, unamquamque ejus partem à nobis cogitatione definitam, realiter ab aliis ejusdem substantiæ partibus esse distinctam. Itemque ex hoc solo, quòd unusquisque intelligat se esse rem cogitantem, & possit cogitatione excludere à se ipso omnem

aliam ſubſtantiam, tam cogitantem quam extenſam, certum eſt unumquemque ſic ſpectatum, ab omni alia ſubſtantia cogitante, atque ab omni ſubſtantia corporea realiter diſtingui. Ac etiamſi ſupponamus, Deum alicui tali ſubſtantiæ cogitanti, ſubſtantiam aliquam corpoream tam arctè conjunxiſſe, ut arctiùs jungi non poſſint, & ita ex illis duabus unum quid conflaviſſe, manent nihilominus realiter diſtinctæ; quia quantumvis arctè ipſas univerit, potentiâ, quam antè habebat ad eas ſeparandas, ſive ad unam abſque alia conſervandam, ſeipſum exuere non potuit, & quæ vel à Deo poſſunt ſeparari, vel ſejunctim conſervari, realiter ſunt diſtincta.

LXI. *De diſtinctione modali.*

Diſtinctio modalis eſt duplex; alia ſcilicet inter modum propriè dictum, & ſubſtantiam, cujus eſt modus; alia inter duos modos ejuſdem ſubſtantiæ. Prior ex eo cognoſcitur, quòd poſſimus quidem ſubſtantiam clarè percipere abſque modo, quem ab illa differre dicimus, ſed non poſſimus, viceversâ, modum illum intelligere ſine ipſâ. Ut figura & motus, diſtinguuntur modaliter à ſubſtantia corporea, cui inſunt; ut etiam affirmatio & recordatio à mente. Poſterior verò cognoſcitur ex eo, quòd unum quidem modum abſque alio poſſimus agnoſcere, ac viceversâ; ſed neutrum tamen ſine eadem ſubſtantia cui inſunt: Ut ſi lapis moveatur, & ſit quadratus, poſſum quidem intelligere ejus figuram quadratam, ſine motu; & viceversâ, ejus motum, ſine figura quadratâ; ſed nec illum motum, nec illam figuram poſſum intelligere ſine lapidis ſubſtantia. Diſtinctio autem quâ modus unius ſubſtantiæ differt ab alia ſubſtantiâ, vel à modo alterius ſubſtantiæ, ut motus unius corporis ab alio corpore, vel à mente, atque ut motus à dubitatione, realis potiùs dicenda eſſe videtur, quam modalis; quia modi illi non clarè intelliguntur ſine ſubſtantiis realiter diſtinctis, quarum ſunt modi.

LXII. *De diſtinctione rationis.*

Denique diſtinctio rationis, eſt inter ſubſtantiam & aliquod ejus attributum, ſine quo ipſa intelligi non poteſt; vel inter duo talia attributa ejuſdem alicujus ſubſtantiæ. Atque agnoſcitur ex eo, quòd non poſſimus claram & diſtinctam iſtius ſubſtantiæ ideam formare, ſi ab ea illud attributum excludamus; vel non poſſimus unius ex ejuſmodi attributis ideam clarè percipere, ſi illud ab alio ſeparemus. Ut quia ſubſtantia quævis, ſi ceſſet durare, ceſſat etiam eſſe, ratione tantùm à duratione ſua diſtinguitur; Et omnes

modi cogitandi, quos tanquam in objectis consideramus, ratione tantùm differunt, tum ab objectis de quibus cogitantur, tum à se mutuò in uno & eodem objecto. Memini quidem, me alibi hoc genus distinctionis cum modali conjunxisse; nempe in fine responsionis ad primas objectiones in Meditationes de prima Philosophia: sed ibi non erat occasio de ipsis accuratè disserendi, & sufficiebat ad meum institutum, quòd utramque à reali distinguerem.

LXIII. *Quomodo cogitatio & extensio distinctè cognosci possint, ut constituentes naturam mentis & corporis.*

Cogitatio & extensio spectari possunt ut constituentes naturas substantiæ intelligentis & corporeæ; tuncque non aliter concipi debent, quàm ipsa substantia cogitans & substantia extensa, hoc est, quàm mens & corpus; quo pacto clarissimè ac distinctissimè intelliguntur. Quin & faciliùs intelligimus substantiam extensam, vel substantiam cogitantem, quàm substantiam solam, omisso eo quòd cogitet vel sit extensa. Nonnulla enim est difficultas, in abstrahenda notione substantiæ, à notionibus cogitationis vel extensionis, quæ scilicet ab ipsâ ratione tantùm diversæ sunt; & non distinctior fit conceptus ex eo, quòd pauciora in eo comprehendamus, sed tantùm ex eo, quòd illa quæ in ipso comprehendimus, ab omnibus aliis accuratè distinguamus.

LXIV. *Quomodo etiam ut modi substantiæ.*

Cogitatio & extensio sumi etiam possunt pro modis substantiæ; quatenus scilicet una & eadem mens plures diversas cogitationes habere potest; atque unum & idem corpus, retinendo suam eandem quantitatem, pluribus diversis modis potest extendi; nunc scilicet magis secundùm longitudinem, minusque secundùm latitudinem, vel profunditatem, ac paulò pòst è contra magis secundùm latitudinem, & minùs secundùm longitudinem. Tuncque modaliter à substantia distinguuntur, & non minùs clarè ac distinctè quàm ipsa possunt intelligi; modò non ut substantiæ, sive res quædam ab aliis separatæ, sed tantummodo ut modi rerum spectentur. Per hoc enim, quòd ipsas in substantiis quarum sunt modi consideramus, eas ab his substantiis distinguimus, & quales revera sunt agnoscimus. At è contrario, si easdem absque substantiis, quibus insunt, vellemus considerare, hoc ipso illas ut res subsistentes spectaremus, atque ita ideas modi & substantiæ confunderemus.

LXV. *Quomodo ipsarum modi sint etiam cognoscendi.*

Eadem ratione diversos cogitationum modos, ut intellectionem, imaginationem, recordationem, volitionem, &c. itemque diversos modos extensionis, sive ad extensionem pertinentes, ut figuras omnes, & situs partium, & ipsarum motus optime percipiemus,

piemus, si tantùm ut modos rerum quibus insunt spectemus; & quantùm ad motum si de nullo nisi locali cogitemus, ac de vi, à qua excitatur (quam tamen suo loco explicare conabor) non inquiramus.

Supersunt sensus, affectus, & appetitus, qui quidem etiam clarè percipi possunt, si accuratè caveamus, ne quid ampliùs de iis judicemus, quàm id præcisè, quod in perceptione nostra continetur, & cujus intimè conscii sumus. Sed perdifficile est id observare, saltem circa sensus; quia nemo nostrum est, qui non ab ineunte ætate judicârit, ea omnia quæ sentiebat, esse res quasdam extra mentem suam existentes, & sensibus suis, hoc est, perceptionibus, quas de illis habebat, planè similes: adeò ut videntes, exempli gratiâ, colorem, putaverimus nos videre rem quandam extra nos positam, & planè similem ideæ illi coloris, quam in nobis tunc experiebamur; idque ob consuetudinem ita judicandi, tam clarè & distinctè videre nobis videbamur, ut pro certo & indubitato haberemus. LXVI. *Quomodo sensus, affectus & appetitus, clare cognoscantur; quamvis sæpe de iis male judicemus.*

Idemque planè est de aliis omnibus quæ sentiuntur, etiam de titillatione ac dolore. Quamvis enim hæc extra nos esse non putentur; non tamen ut in solâ mente, sive in perceptione nostrâ solent spectari, sed ut in manu, aut in pede, aut quavis aliâ parte nostri corporis. Nec sanè magis certum est, cùm, exempli causâ, dolorem sentimus tanquam in pede, illum esse quid extra nostram mentem, in pede existens, quàm cùm videmus lumen tanquam in Sole, illud lumen extra nos in Sole existere; sed utraque ista præjudicia sunt primæ nostræ ætatis, ut infrà clarè apparebit. LXVII. *In ipso de dolore judicio sæpe nos falli.*

Ut autem hîc quod clarum est, ab eo quod obscurum, distinguamus, diligentissimè est advertendum, dolorem quidem & colorem, & reliqua ejusmodi clarè & distinctè percipi, cùm tantummodo ut sensus sive cogitationes spectantur; Cùm autem res quædam esse judicantur, extra mentem nostram existentes, nullo planè modo posse intelligi quænam res sint, sed idem planè esse cùm quis dicit se videre in aliquo corpore colorem, vel sentire in aliquo membro dolorem, ac si diceret se id ibi videre vel sentire, quod quidnam sit planè ignorat, hoc est, se nescire quid videat aut sentiat. Etsi enim minùs attendendo, sibi facilè persuadeat se nonnullam ejus habere notitiam, ex eo quòd supponat esse quid simile sensui illi coloris, aut doloris, quem apud se experitur; si tamen examinet quidnam LXVIII. *Quomodo in istis id, quod clarè cognoscimus, ab eo in quo falli possumus, sit distinguendum.*

 sit,

ſit, quod iſte ſenſus coloris, vel doloris, tanquam in corpore colorato, vel in parte dolente exiſtens repræſentet, omnino advertet ſe id ignorare.

LXIX. *Longe aliter cognoſci magnitudinem, figuram, &c. quàm colores, dolores, &c.*

Præſertim ſi conſideret, ſe longè alio modo cognoſcere, quidnam ſit in viſo corpore magnitudo, vel figura, vel motus, (ſaltem localis; Philoſophi enim alios quoſdam motus à locali diverſos effingendo, naturam ejus ſibi minùs intelligibilem reddiderunt) vel ſitus, vel duratio, vel numerus, & ſimilia, quæ in corporibus clarè percipi jam dictum eſt; quàm quid in eodem corpore ſit color, vel dolor, vel odor, vel ſapor, vel quid aliud ex iis, quæ ad ſenſus dixi eſſe referenda. Quamvis enim videntes aliquod corpus, non magis certi ſimus illud exiſtere, quatenus apparet figuratum, quàm quatenus apparet coloratum; longè tamen evidentiùs agnoſcimus, quid ſit in eo eſſe figuratum, quam quid ſit eſſe coloratum.

LXX. *Nos poſſe duobus modis de ſenſibilibus judicium ferre, quorum uno errorem præcavemus, alio in errorem incidimus.*

Patet itaque in re idem eſſe, cùm dicimus nos percipere colores in objectis, ac ſi diceremus nos percipere aliquid in objectis, quod quidem quid ſit ignoramus, ſed à quo efficitur in nobis ipſis ſenſus quidam valde manifeſtus & perſpicuus, qui vocatur ſenſus colorum. In modo autem judicandi permagna eſt diverſitas: nam quamdiu tantùm judicamus aliquid eſſe in objectis (hoc eſt, in rebus, qualeſcunque demum illæ ſint, à quibus ſenſus nobis advenit), quod quidnam ſit ignoramus, tantùm abeſt ut fallamur, quin potiùs in eo errorem præcavemus, quòd advertentes nos aliquid ignorare, minùs proclives ſimus ad temerè de ipſo judicandum. Cùm verò putamus nos percipere colores in objectis, etſi revera neſciamus quidnam ſit, quod tunc nomine coloris appellamus, nec ullam ſimilitudinem intelligere poſſimus, inter colorem quem ſupponimus eſſe in objectis, & illum quem experimur eſſe in ſenſu, quia tamen hoc ipſum non advertimus, & multa alia ſunt, ut magnitudo, figura, numerus, &c. quæ clarè percipimus non aliter à nobis ſentiri vel intelligi, quàm ut ſunt, aut ſaltem eſſe poſſunt in objectis, facilè in eum errorem delabimur, ut judicemus id, quod in objectis vocamus colorem, eſſe quid omnino ſimile colori quem ſentimus, atque ita ut id, quod nullo modo percipimus, à nobis clarè percipi arbitremur.

LXXI. *Præcipuam errorum cauſam, à*

Hicque primam & præcipuam errorum omnium cauſam licet agnoſcere. Nempe in prima ætate, mens noſtra tam arctè corpori erat alligata, ut non aliis cogitationibus vacaret, quam iis ſolis,

per

268

per quas ea ſentiebat quæ corpus afficiebant: necdum ipſas ad quidquam extra ſe poſitum referebat, ſed tantùm ubi quid corpori incommodum occurrebat, ſentiebat dolorem; ubi quid commodum, ſentiebat voluptatem; & ubi ſine magno commodo vel incommodo corpus afficiebatur, pro diverſitate partium in quibus, & modorum quibus afficiebatur, habebat diverſos quoſdam ſenſus, illos ſcilicet quos vocamus ſenſus ſaporum, odorum, ſonorum, caloris, frigoris, luminis, colorum & ſimilium, quæ nihil extra cogitationem poſitum repræſentant: Simulque etiam percipiebat magnitudines, figuras, motus, & talia; quæ illi non ut ſenſus, ſed ut res quædam, vel rerum modi, extra cogitationem exiſtentes, aut ſaltem exiſtendi capaces exhibebantur, etſi hanc inter iſta differentiam nondum notaret. Ac deinde cùm corporis machinamentum, quod ſic à natura fabricatum eſt, ut propriâ ſuâ vi variis modis moveri poſſit, hinc inde temerè ſe contorquens, caſu commodum quid aſſequebatur, aut fugiebat incommodum, mens illi adhærens incipiebat advertere, id quod ita aſſequebatur, aut fugiebat, extra ſe eſſe; nec tantùm illi tribuebat magnitudines, figuras, motus, & talia, quæ ut res aut rerum modos percipiebat, ſed etiam ſapores, odores, & reliqua, quorum in ſe ſenſum ab ipſo effici advertebat. Atque omnia tantùm referens ad utilitatem corporis, cui erat immerſa, eò plus aut minùs rei eſſe putabat in unoquoque objecto à quo afficiebatur, prout plus aut minùs ab ipſo afficiebatur. Unde factum eſt, ut multò plus ſubſtantiæ, ſeu corporeitatis, eſſe putaret in ſaxis aut metallis, quàm in aqua vel aëre, quia plus duritiei & ponderoſitatis in iis ſentiebat. Quin & aërem, quamdiu nullum in eo ventum, aut frigus, aut calorem experiebatur, pro nihilo prorſus ducebat. Et quia non plus luminis à ſtellis, quàm ab exiguis flammis lucernarum ipſi affulgebat, idcirco nullas ſtellas flammis iſtis majores ſibi repræſentabat. Et quia nec terram in gyrum verti, nec ejus ſuperficiem in globum curvatam eſſe notabat, ideò proclivior erat ad putandum, & eam immobilem, & ejus ſuperficiem planam eſſe; Milleque aliis ejuſmodi præjudiciis, à prima infantia mens noſtra imbuta eſt; quæ deinde in pueritia non recordabatur fuiſſe à ſe ſine ſufficienti examine recepta, ſed tanquam ſenſu cognita, vel à natura ſibi indita, pro veriſſimis, evidentiſſimiſque admiſit.

præjudicia infantiæ procedere.



Et quamvis jam maturis annis, cùm mens non ampliùs tota corpori ſervit, nec omnia ad illud refert; ſed etiam de rerum, in ſe ipſis ſpe-

LXXII. *Alteram errorum cau-*

sam esse, quòd præjudiciorum oblivisci nequeamus.

spectatarum, veritate inquirit, permulta ex iis, quæ sic antea judicavit, falsa esse deprehendat; non tamen ideò facilè ipsa ex memoria sua expungit, & quamdiu in ea hærent, variorum errorum causæ esse possunt. Ita exempli causâ, quoniam à prima ætate stellas imaginati sumus perexiguas, etsi jam rationes Astronomicæ perspicuè nobis ostendant, ipsas esse quàm maximas, tantùm tamen præjudicata opinio adhuc valet, ut nobis perdifficile sit, ipsas aliter quàm priùs imaginari.

LXXIII.

Tertiam causam esse, quòd defatigemur, ad ea, quæ sensibus præsentia non sunt, attendendo: & ideò assueti simus de illis non ex præsenti perceptione, sed ex præconcepta opinione judicare.

Præterea mens nostra, non sine aliqua difficultate ac defatigatione, potest ad ullas res attendere; omniumque difficillimè ad illa attendit, quæ nec sensibus, nec quidem imaginationi præsentia sunt: Sive quia talem ex eo quòd corpori conjuncta sit, habet naturam; sive quia in primis annis, cùm tantùm circa sensus & imaginationes occuparetur, majorem de ipsis quàm de cæteris rebus cogitandi usum & facilitatem acquisivit. Hinc autem fit, ut jam multi nullam substantiam intelligant, nisi imaginabilem, & corpoream, & etiam sensibilem. Neque enim norunt ea sola esse imaginabilia, quæ in extensione, motu & figurâ consistunt, etsi alia multa intelligibilia sint; nec putant quidquam posse subsistere, quod non sit corpus; nec denique ullum corpus non sensibile. Et quia revera nullam rem, qualis ipsa est, sensu solo percipimus, ut infrà clarè ostendetur, hinc accidit, ut plerique in tota vita nihil nisi confusè percipiant.

LXXIV.

Quartam causam esse, quòd conceptus nostros verbis, quæ rebus accuratè non respondent, alligemus.

Et denique propter loquelæ usum, conceptus omnes nostros verbis, quibus eos exprimimus, alligamus, nec eos nisi simul cum istis verbis memoriæ mandamus: Cùmque faciliùs postea verborum quàm rerum recordemur, vix unquam ullius rei conceptum habemus tam distinctum, ut illum ab omni verborum conceptu separemus: cogitationesque hominum ferè omnium, circa verba magis, quàm circa res versantur; adeò ut persæpe vocibus non intellectis præbeant assensum, quia putant se illas olim intellexisse, vel ab aliis qui eas rectè intelligebant accepisse. Quæ omnia, quamvis accuratè hîc tradi non possint, quia natura humani corporis nondum fuit exposita, necdum probatum est ullum corpus existere, videntur tamen satis posse intelligi, ut juvent ad claros & distinctos conceptus ab obscuris & confusis dignoscendos.

LXXV.

Summa eorum quæ ob-

Itaque ad seriò philosophandum, veritatemque omnium rerum cognoscibilium indagandam, primò omnia præjudicia sunt deponen-

nenda; sive accuratè est cavendum, ne ullis ex opinionibus olim à nobis receptis fidem habeamus, nisi prius, iis ad novum examen revocatis, veras esse comperiamus. Deinde ordine est attendendum ad notiones, quas ipsimet in nobis habemus, eæque omnes & solæ, quas sic attendendo clarè & distinctè cognoscemus, judicandæ sunt veræ. Quod agentes, inprimis advertemus nos existere, quatenus sumus naturæ cogitantis; Et simul etiam & esse Deum, & nos ab illo pendere, & ex ejus attributorum consideratione, cæterarum rerum veritatem posse indagari, quoniam ille est ipsarum causa; Et denique præter notiones Dei & mentis nostræ, esse etiam in nobis notitiam multarum propositionum æternæ veritatis, ut quòd ex nihilo nihil fiat, &c. itemque naturæ cujusdam corporeæ, sive extensæ, divisibilis, mobilis, &c. itemque sensuum quorundam qui nos afficiunt, ut doloris, colorum, saporum, &c. quamvis nondum sciamus quæ sit causa, cur ita nos afficiant. Et hæc conferentes cum iis quæ confusiùs antea cogitabamus, usum claros & distinctos omnium rerum cognoscibilium conceptus formandi acquiremus. Atque in his paucis, præcipua cognitionis humanæ principia contineri mihi videntur.

servanda sunt, adrectè philosophandum.

LXXVI. *Auctoritatem divinam, perceptioni nostræ esse præferendam: sed eâ seclusâ non decere philosophum aliis quàm perceptis assentiri.*

Præter cætera autem, memoriæ nostræ pro summa regula est infigendum, ea quæ nobis à Deo revelata sunt, ut omnium certissima, esse credenda; Et quamvis fortè lumen rationis, quàm maximè clarum & evidens, aliud quid nobis suggerere videretur, soli tamen auctoritati divinæ potiùs, quàm proprio nostro judicio, fidem esse adhibendam: Sed in iis, de quibus fides divina nihil nos docet, minimè decere hominem philosophum, aliquid pro vero assumere, quod verum esse nunquam perspexit; & magis fidere sensibus, hoc est, inconsideratis infantiæ suæ judiciis, quàm maturæ rationi.

PRIN-

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ PARS SECUNDA.

De principiis rerum materialium.

I. *Quibus rationibus rerum materialium existentia certò cognoscatur.*



Tsi nemo non sibi satis persuadeat res materiales existere, quia tamen hoc à nobis paulò antè in dubium revocatum est, & inter primæ nostræ ætatis præjudicia numeratum, nunc opus est, ut rationes investigemus, per quas id certò cognoscatur. Nempe quicquid sentimus, procul dubio nobis advenit à re aliqua, quæ à mente nostra diversa est. Neque enim est in nostra potestate efficere, ut unum potiùs quam aliud sentiamus; sed hoc à re illa quæ sensus nostros afficit, planè pendet. Quæri quidem potest an res illa sit Deus, an quid à Deo diversum: Sed quia sentimus, sive potiùs à sensu impulsi clarè & distinctè percipimus materiam quandam extensam in longum, latum, & profundum, cujus variæ partes variis figuris præditæ sunt, ac variis motibus cientur; ac etiam efficiunt ut varios sensus habeamus colorum, odorum, doloris, &c. Si Deus immediatè per se ipsum istius materiæ extensæ ideam menti nostræ exhiberet, vel tantùm si efficeret, ut exhiberetur à re aliqua, in qua nihil esset extensionis, nec figuræ, nec motus; nulla ratio potest excogitari, cur non deceptor esset putandus. Ipsam enim clarè intelligimus tanquam rem à Deo, & à nobis sive à mente nostra planè diversam; ac etiam clarè videre nobis videmur, ejus ideam à rebus extra nos positis, quibus omnino similis est, advenire; Dei autem naturæ plane repugnare ut sit deceptor, jam antè est animadversum. Atque ideò hîc omnino concludendum est, rem quandam extensam in longum, latum & profundum, omnesque illas proprietates quas rei extensæ convenire clarè percipimus habentem, existere. Estque hæc res extensa, quam corpus sive materiam appellamus.

II. *Quibus etiam cogno-*

Eâdem ratione menti nostræ corpus quoddam magis arctè, quàm reliqua alia corpora conjunctum esse, concludi potest, ex eo quòd per-

perspicuè advertamus dolores, aliosque sensus nobis ex improviso advenire; quos mens est conscia non à se sola proficisci, nec ad se posse pertinere ex eo solo quod sit res cogitans, sed tantùm ex eo quòd alteri cuidam rei extensæ ac mobili adjuncta sit, quæ res humanum corpus appellatur. Sed accuratior ejus rei explicatio non est hujus loci.

sciatur corpus humanum menti esse arcte conjunctum.

III.
Sensuum perceptiones, non quid revera sit in rebus; sed quid humano composito prosit vel obsit, docere.

Satis erit, si advertamus, sensuum perceptiones non referri, nisi ad istam corporis humani cum mente conjunctionem, & nobis quidem ordinariè exhibere, quid ad illam externa corpora prodesse possint, aut nocere; non autem, nisi interdum & ex accidenti, nos docere, qualia in se ipsis existant. Ita enim sensuum præjudicia facilè deponemus, & solo intellectu, ad ideas sibi à naturâ inditas diligenter attendente, hîc utemur.

IV.
Naturam corporis non in pondere, duritie, colore, aut similibus; sed in sola extensione consistere.

Quod agentes, percipiemus naturam materiæ, sive corporis in universum spectati, non consistere in eo quòd sit res dura, vel ponderosa, vel colorata, vel alio aliquo modo sensus afficiens; sed tantùm in eo, quòd sit res extensa in longum, latum & profundum. Nam quantum ad duritiem, nihil aliud de illa sensus nobis indicat, quàm partes durorum corporum resistere motui manuum nostrarum, cùm in illas incurrunt. Si enim quotiescunque manus nostræ versus aliquam partem moventur, corpora omnia ibi existentia recederent eadem celeritate, quâ illæ accedunt, nullam unquam duritiem sentiremus. Nec ullo modo potest intelligi, corpora quæ sic recederent, idcirco naturam corporis esse amissura, nec proinde ipsa in duritie consistit. Eademque ratione ostendi potest, & pondus, & colorem, & alias omnes ejusmodi qualitates, quæ in materia corporea sentiuntur, ex ea tolli posse, ipsâ integra remanente: unde sequitur, à nulla ex illis ejus naturam dependere.

V.
Præjudicia de rarefactione & de vacuo, hanc corporis naturam obscuriorem facere.

Duæ verò adhuc causæ supersunt, ob quas potest dubitari, an vera natura corporis in sola extensione consistat. Una est, quòd multi existiment, pleraque corpora sic posse rarefieri, ac condensari, ut rarefacta plus habeant extensionis quàm condensata; sintque etiam nonnulli adeò subtiles, ut substantiam corporis ab ejusdem quantitate, atque ipsam quantitatem ab extensione distinguant. Altera est, quòd ubi nihil aliud esse intelligimus, quàm extensionem in longum, latum & profundum, non soleamus dicere ibi esse corpus, sed tantummodo spatium, & quidem spatium inane; quod ferè omnes sibi persuadent esse purum nihil.

D Sed

VI. *Quo modo fiat rarefactio.*

Sed quantum ad rarefactionem & condensationem, quicunque ad cogitationes suas attendet, ac nihil volet admittere nisi quod clarè percipiat, non putabit in ipsis aliud quidquam contingere, quàm figuræ mutationem; ita scilicet, ut rara corpora illa sint, inter quorum partes multa intervalla existunt, corporibus aliis repleta; & per hoc tantùm densiora reddantur, quòd ipsorum partes ad invicem accedentes, intervalla ista imminuant, vel planè tollant: quod ultimum si aliquando contingat, tunc corpus tam densum evadit, ut repugnet ipsum densius reddi posse. Atqui non ideò minùs tunc extensum est, quàm cùm partes habens à se mutuò dissitas, majus spatium amplectitur: quia quicquid extensionis in poris, sive intervallis, à partibus ejus relictis continetur, nullo modo ipsi tribui debet, sed aliis quibusvis corporibus, à quibus intervalla ista replentur. Ut cùm videmus spongiam, aquâ vel alio liquore turgentem, non putamus ipsam, secundùm singulas suas partes magis extensam, quàm cùm compressa est & sicca; sed tantummodo poros habere magis patentes, ac ideò per majus spatium esse diffusam.

VII. *Eam non posse ullo alio modo intelligibili explicari.*

Et sanè non video, quid moverit nonnullos, ut mallent dicere rarefactionem fieri per augmentationem quantitatis, quàm ipsam hoc spongiæ exemplo explicare. Nam etsi cùm aër aut aqua rarefiunt, non videamus ullos ipsorum poros qui ampliores reddantur, nec ullum novum corpus, quod ad illos replendos accedat; non est tamen rationi tam consentaneum, aliquid non intelligibile effingere, ad eorum rarefactionem verbotenus explicandam, quàm ex hoc quod rarefiant, concludere in ipsis esse poros, sive intervalla quæ ampliora redduntur, & novum aliquod corpus accedere, quod ipsa implet; etsi hoc novum corpus nullo sensu percipiamus: nulla enim ratio nos cogit ad credendum, corpora omnia quæ existunt debere sensus nostros afficere. Ac rarefactionem perfacilè hoc modo, non autem ullo alio, fieri posse percipimus. Ac denique planè repugnat aliquid novâ quantitate, vel novâ extensione augeri, quin simul etiam nova substantia extensa, hoc est, novum corpus ei accedat: Neque enim ullum additamentum extensionis vel quantitatis, sine additamento substantiæ, quæ sit quanta & extensa, potest intelligi, ut ex sequentibus clariùs patebit.

VIII. *Quantitatem & nu-*

Quippe quantitas à substantia extensa in re non differt, sed tantùm ex parte nostri conceptus, ut & numerus à re numerata. Ita

merum differre tantùm ratione à re quanta & numerata.

ſcilicet ut totam naturam ſubſtantiæ corporeæ, quæ eſt in ſpatio decem pedum, poſſimus conſiderare, quamvis ad iſtam menſuram decem pedum non attendamus; quia planè eadem intelligitur in qualibet iſtius ſpatii parte ac in toto. Et viceverſâ, poteſt intelligi numerus denarius, ut etiam quantitas continua decem pedum, etſi ad iſtam determinatam ſubſtantiam non attendamus: quia planè idem eſt conceptus numeri denarii, ſive ad hanc menſuram decem pedum, ſive ad quidlibet aliud referatur; & quantitas continua decem pedum, etſi non poſſit intelligi ſine aliqua ſubſtantia extenſa, cujus ſit quantitas, poteſt tamen ſine hac determinata. In re autem fieri non poteſt, ut vel minimum quid ex iſta quantitate aut extenſione tollatur, quin tantundem etiam de ſubſtantia detrahatur; nec viceverſâ, ut tantillum de ſubſtantia detrahatur, quin tantundem de quantitate ac extenſione tollatur.

IX. *Subſtantiam corpoream, cùm à quantitate ſua diſtinguitur, confuſe concipi tanquam incorpoream.*

Et quamvis fortè nonnulli aliud dicant, non puto tamen ipſos aliud eâ de re percipere; ſed cùm ſubſtantiam ab extenſione, aut quantitate diſtinguunt, vel nihil per nomen ſubſtantiæ intelligunt, vel confuſam tantùm ſubſtantiæ incorporeæ ideam habent, quam falsò tribuunt corporeæ, hujuſque ſubſtantiæ corporeæ veram ideam extenſioni relinquunt, quam tamen accidens vocant, atque ita planè aliud efferunt verbis, quàm mente comprehendant.

X. *Quid ſit ſpatium, ſive locus internus.*

Non etiam in re differunt ſpatium, ſive locus internus, & ſubſtantia corporea in eo contenta, ſed tantùm in modo, quo à nobis concipi ſolent. Revera enim extenſio in longum, latum & profundum, quæ ſpatium conſtituit, eadem planè eſt cum illâ, quæ conſtituit corpus. Sed in hoc differentia eſt, quòd ipſam in corpore ut ſingularem conſideremus, & putemus ſemper mutari quoties mutatur corpus; in ſpatio verò unitatem tantùm genericam ipſi tribuamus, adeò ut mutato corpore quod ſpatium implet, non tamen extenſio ſpatii mutari cenſeatur, ſed remanere una & eadem, quamdiu manet ejuſdem magnitudinis & figuræ, ſervatque eundem ſitum inter externa quædam corpora, per quæ illud ſpatium determinamus.

XI. *Quomodo in re non differat à ſubſtantia corporea.*

Et quidem facilè agnoſcemus, eandem eſſe extenſionem, quæ naturam corporis & naturam ſpatii conſtituit, nec magis hæc duo à ſe mutuò differre, quàm natura generis aut ſpeciei differt à natura individui; ſi attendentes ad ideam quam habemus alicujus corporis, exempli causâ lapidis, rejiciamus ab illa id omne, quod ad cor-

poris naturam non requiri cognoſcimus: nempe rejiciamus primò duritiem, quia ſi lapis liquefiat, aut in pulviſculos quàm minutiſſimos dividatur, illam amittet, neque tamen ideò deſinet eſſe corpus; rejiciamus etiam colorem, quia vidimus ſæpe lapides adeò pellucidos, ut nullus in iis eſſet color; rejiciamus gravitatem, quia quamvis ignis ſit leviſſimus, non ideò minùs putatur eſſe corpus; ac denique rejiciamus frigus, & calorem, aliaſque omnes qualitates, quia vel non conſiderantur in lapide, vel iis mutatis, non ideò lapis corporis naturam amiſiſſe exiſtimatur. Ita enim advertemus, nihil planè in ejus idea remanere, præterquàm quòd ſit quid extenſum in longum, latum & profundum; quod idem continetur in idea ſpatii, non modò corporibus pleni, ſed ejus etiam quod vacuum appellatur.

XII. *Quomodo ab eadem differat in modo, quo concipitur.*

Eſt autem differentia in modo concipiendi; nam ſublato lapide ex ſpatio vel loco in quo eſt, putamus etiam ejus extenſionem eſſe ſublatam; utpote quam ut ſingularem & ab ipſo inſeparabilem ſpectamus: ſed interim extenſionem loci, in quo erat lapis, remanere arbitramur, eandemque eſſe, quamvis jam ille locus lapidis à ligno, vel aquâ, vel aëre, vel alio quovis corpore occupetur, vel etiam vacuus eſſe credatur. Quia ibi conſideratur extenſio in genere, cenſeturque eadem eſſe lapidis, ligni, aquæ, aëris, aliorumque corporum, vel etiam ipſius vacui, ſi quod detur, modò tantùm ſit ejuſdem magnitudinis ac figuræ, ſervetque eundem ſitum inter corpora externa, quæ ſpatium illud determinant.

XIII. *Quid ſit locus externus.*

Quippe nomina loci aut ſpatii, non ſignificant quicquam diverſum à corpore, quod dicitur eſſe in loco; ſed tantùm ejus magnitudinem, figuram, & ſitum inter alia corpora deſignant. Et quidem ut ille ſitus determinetur, reſpicere debemus ad alia aliqua corpora, quæ ut immobilia ſpectemus: Ac prout ad diverſa reſpicimus, dicere poſſumus eandem rem, eodem tempore locum mutare, ac non mutare. Ut cùm navis in mari provehitur, qui ſedet in puppi manet ſemper uno in loco, ſi ratio habeatur partium navis, inter quas eundem ſitum ſervat; & ille idem aſſiduè locum mutat, ſi ratio littorum habeatur, quoniam aſſiduè ab unis recedit, & ad alia accedit. Ac præterea, ſi putemus terram moveri, tantumque præcisè procedere ab Occidente verſus Orientem, quantum navis interim ex Oriente in Occidentem promovetur;

dice-

dicemus rursus illum qui sedet in puppi, locum suum non mutare: quia nempe loci determinationem, ab immotis quibusdam cœli punctis desumemus. Sed si tandem cogitemus, nulla ejusmodi puncta verè immota in universo reperiri, ut probabile esse infrà ostendetur; inde concludemus, nullum esse permanentem ullius rei locum, nisi quatenus à cogitatione nostrâ determinatur.

XIV. *In quo differant locus & spatium.*

Differunt autem nomina loci & spatii, quia locus magis expressè designat situm, quàm magnitudinem aut figuram; & è contra, magis ad has attendimus, cum loquimur de spatio. Dicimus enim frequenter unam rem in locum alterius succedere, quamvis non sit accuratè ejusdem magnitudinis, nec figuræ; sed tunc negamus illam idem spatium occupare; ac semper cùm ille situs mutatur, dicimus locum mutari, quamvis eadem magnitudo ac figura permaneat; Cumque dicimus rem esse in hoc loco, nihil aliud intelligimus, quàm illam obtinere hunc situm inter alias res; & cùm addimus ipsam implere hoc spatium, vel hunc locum, intelligimus præterea ipsam esse hujus determinatæ magnitudinis, ac figuræ.

XV. *Quomodo locus externus, pro superficie corporis ambientis rectè sumatur.*

Atque ita spatium quidem semper sumimus pro extensione in longum, latum & profundum. Locum autem aliquando consideramus, ut rei quæ in loco est internum, & aliquando ut ipsi externum. Et quidem internus idem planè est quod spatium; externus autem sumi potest pro superficie quæ proximè ambit locatum. Notandumque est, per superficiem non hîc intelligi ullam corporis ambientis partem, sed solum terminum, qui medius est inter ipsum corpus ambiens, & id quod ambitur; quique nihil aliud est quàm modus: vel certè intelligi superficiem in communi, quæ non sit pars unius corporis magis quàm alterius, sed eadem semper esse censeatur, cùm retinet eandem magnitudinem & figuram. Etsi enim omne corpus ambiens cum sua superficie mutetur; non ideò res quam ambit, locum mutare existimatur, si eundem interim situm servet inter illa externa, quæ tanquam immobilia spectantur. Ut si navim in unam partem à fluminis lapsu, & in contrariam à vento tam æqualiter impelli supponamus, ut situm suum inter ripas non mutet, facilè aliquis credet ipsam manere in eodem loco, quamvis omnis superficies ambiens mutetur.

XVI. *Repugnare*

Vacuum autem philosophico more sumptum, hoc est, in quo

 nulla

ut detur vacuum, sive in quo nulla planè sit res. nulla planè sit substantia, dari non posse manifestum est, ex eo quòd extensio spatii, vel loci interni, non differat ab extensione corporis. Nam cùm ex eo solo, quòd corpus sit extensum in longum, latum & profundum, rectè concludamus illud esse substantiam; quia omnino repugnat ut nihili sit aliqua extensio, idem etiam de spatio, quod vacuum supponitur, est concludendum: quòd nempe cùm in eo sit extensio, necessariò etiam in ipso sit substantia.

XVII. *Vacuum ex vulgi usu non excludere omne corpus.* Et quidem ex vulgi usu per nomen vacui, non solemus significare locum vel spatium in quo nulla planè sit res, sed tantummodo locum in quo nulla sit ex iis rebus, quas in eo esse debere cogitamus. Sic quia urna facta est ad aquas continendas, vacua dicitur, cùm aëre tantùm est plena; Sic nihil est in piscina, licet aquis abundet, si in ea desint pisces; Sic inane est navigium, quod comparatum erat ad vehendas merces, si solis arenis, quibus frangat impetus venti, sit onustum; Sic denique inane est spatium, in quo nihil est sensibile, quamvis materiâ creatâ & per se subsistente plenum sit; quia non solemus considerare, nisi eas res quæ à sensibus attinguntur. Atqui si postea, non attendentes, quid per nomina vacui & nihili sit intelligendum, in spatio quod vacuum esse diximus, non modò nihil sensibile, sed omnino nullam rem contineri existimemus; in eundem errorem incidemus, ac si ex eo quòd usitatum sit dicere, urnam in qua nihil est nisi aër, vacuam esse, ideò judicaremus aërem in ea contentum non esse rem subsistentem.

XVIII. *Quomodo emendandum sit præjudicium de vacuo absolute sumpto.* Lapsique sumus ferè omnes, à prima ætate in hunc errorem, propterea quòd non advertentes, ullam esse inter vas & corpus in eo contentum, necessariam conjunctionem; non putavimus quicquam obstare, quò minùs saltem Deus efficiat, ut corpus, quod vas aliquod replet, inde auferatur, & nullum aliud in ejus locum succedat. Jam autem, ut errorem illum emendemus, considerare oportet nullam quidem esse connexionem inter vas & hoc vel illud corpus particulare quod in eo continetur, sed esse maximam ac omnino necessariam, inter vasis figuram concavam & extensionem in genere sumptam, quæ in ea cavitate debet contineri: Adeò ut non magis repugnet nos concipere montem sine valle, quàm intelligere istam cavitatem absque extensione in eâ contentâ, vel hanc extensionem absque substantia quæ sit extensa: quia, ut sæpe dictum est, nihili nulla potest esse extensio. Ac proinde si quæratur quid fiet, si Deus

auferat omne corpus quod in aliquo vase continetur, & nullum aliud in ablati locum venire permittat? respondendum est, vasis latera sibi invicem hoc ipso fore contigua. Cùm enim inter duo corpora nihil interjacet, necesse est ut se mutuò tangant, ac manifestè repugnat ut distent, sive ut inter ipsa sit distantia, & tamen ut ista distantia sit nihil; quia omnis distantia est modus extensionis, & ideò sine substantia extensa esse non potest.

XIX. *Ex his ea confirmari, quæ de rarefactione dicta sunt.*

Postquam sic advertimus substantiæ corporeæ naturam in eo tantùm consistere, quòd sit res extensa; ejusque extensionem non esse diversam ab ea, quæ spatio quantumvis inani tribui solet; facilè cognoscimus fieri non posse, ut aliqua ejus pars plus spatii occupet unâ vice quàm aliâ, sicque aliter rarefiat, quàm modo paulò antè explicato; vel ut plus sit materiæ, sive substantiæ corporeæ in vase, cùm plumbo, vel auro, vel alio quantumvis gravi ac duro corpore plenum est, quàm cùm aërem tantùm continet, vacuumque existimatur, quia partium materiæ quantitas, non pendet ab earum gravitate, aut duritie, sed à sola extensione, quæ semper in eodem vase est æqualis.

XX. *Ex his etiam demonstrari, nullas atomos dari posse.*

Cognoscimus etiam fieri non posse ut aliquæ atomi, sive materiæ partes ex natura sua indivisibiles existant. Cùm enim, si quæ sint, necessariò debeant esse extensæ, quantumvis parvæ fingantur, possumus adhuc unamquamque ex ipsis in duas aut plures minores cogitatione dividere, ac proinde agnoscere esse divisibiles. Nihil enim possumus cogitatione dividere, quin hoc ipso cognoscamus esse divisibile; atque ideò, si judicaremus id ipsum esse indivisibile, judicium nostrum à cognitione dissentiret. Quin etiam si fingamus, Deum efficere voluisse, ut aliqua materiæ particula, in alias minores dividi non possit, non tamen illa propriè indivisibilis erit dicenda. Ut etenim effecerit eam à nullis creaturis dividi posse, non certè sibi ipsi ejusdem dividendæ facultatem potuit adimere; quia fieri planè non potest, ut propriam suam potentiam imminuat: quemadmodum suprà notatum est. Atque ideò absolutè loquendo, illa divisibilis remanebit, quoniam ex natura sua est talis.

XXI. *Item mundum esse indefinite extensum.*

Cognoscimus præterea hunc mundum, sive substantiæ corporeæ universitatem, nullos extensionis suæ fines habere. Ubicunque enim fines illos esse fingamus, semper ultra ipsos aliqua spatia indefinitè extensa, non modò imaginamur, sed etiam verè imaginabilia, hoc est, realia esse percipimus; ac proinde etiam substantiam

corpo-

corpoream indefinitè extenſam in iis contineri. Quia, ut jam fusè oſtenſum eſt, idea ejus extenſionis, quam in ſpatio qualicunque concipimus, eadem planè eſt cum idea ſubſtantiæ corporeæ.

XXII. *Item unam & eandem eſſe materiam cœli & terræ; ac plures mundos eſſe non poſſe.*

Hincque etiam colligi facilè poteſt, non aliam eſſe materiam cœli quàm terræ; atque omnino ſi mundi eſſent infiniti, non poſſe non illos omnes ex una & eadem materia conſtare; nec proinde plures, ſed unum tantùm, eſſe poſſe: quia perſpicuè intelligimus illam materiam, cujus natura in eo ſolo conſiſtit quòd ſit ſubſtantia extenſa, omnia omnino ſpatia imaginabilia, in quibus alii iſti mundi eſſe deberent, jam occupare: nec ullius alterius materiæ ideam in nobis reperimus.

XXIII. *Omnem materiæ variationem, ſive omnium ejus formarum diverſitatem pendere à motu.*

Materia itaque in toto univerſo una & eadem exiſtit; utpotè quæ omnis per hoc unum tantùm agnoſcitur, quòd ſit extenſa. Omneſque proprietates, quas in ea clarè percipimus, ad hoc unum reducuntur quòd ſit partibilis, & mobilis ſecundùm partes; & proinde capax illarum omnium affectionum, quas ex ejus partium motu ſequi poſſe percipimus. Partitio enim, quæ fit ſolâ cogitatione, nihil mutat; ſed omnis materiæ variatio, ſive omnium ejus formarum diverſitas, pendet à motu. Quod paſſim etiam à Philoſophis videtur fuiſſe animadverſum; quia dixerunt naturam eſſe principium motus & quietis. Tunc enim per naturam intellexerunt id, per quod res omnes corporeæ tales evadunt quales ipſas eſſe experimur.

XXIV. *Quid ſit motus juxta vulgarem ſenſum.*

Motus autem (ſcilicet localis, neque enim ullus alius ſub cogitationem meam cadit; nec ideò etiam ullum alium in rerum natura fingendum puto), motus, inquam, ut vulgò ſumitur, nihil aliud eſt quàm *actio, quâ corpus aliquod ex uno loco in alium migrat*. Et idcirco, quemadmodum ſuprà monuimus, eandem rem eodem tempore dici poſſe locum mutare & non mutare, ita eadem etiam dici poteſt moveri & non moveri. Ut qui ſedet in navi, dum ea ſolvit è portu, putat quidem ſe moveri, ſi reſpiciat ad littora, eaque ut immota conſideret; non autem ſi ad ipſam navim, inter cujus partes eundem ſemper ſitum ſervat. Quin etiam, quatenus vulgò putamus in omni motu eſſe actionem, in quiete verò ceſſationem actionis, magis propriè tunc dicitur quieſcere quàm moveri, quia nullam in ſe actionem ſentit.

XXV. *Quid ſit motus propriè ſumptus.*

Sed ſi non tam ex vulgi uſu, quàm ex rei veritate, conſideremus, quid per motum debeat intelligi, ut aliqua ei determinata natura tribuatur; dicere poſſumus eſſe *translationem unius partis materiæ, ſive*

unius

unius corporis, ex vicinia eorum corporum, quæ illud immediatè contingunt, & tanquam quiescentia spectantur, in viciniam aliorum. Ubi per unum corpus, sive unam partem materiæ, intelligo id omne quod simul transfertur; etsi rursus hoc ipsum constare possit ex multis partibus, quæ alios in se habeant motus; Et dico esse translationem, non vim vel actionem quæ transfert, ut ostendam illum semper esse in mobili, non in movente, quia hæc duo non satis accuratè solent distingui; ac esse duntaxat ejus modum, non rem aliquam subsistentem, sicut figura est modus rei figuratæ, ac quies rei quiescentis.

XXVI. *Non plus actionis requiri ad motum quàm ad quietem.*

Quippe notandum est, magno nos in hoc præjudicio laborare, quòd plus actionis ad motum requiri arbitremur, quàm ad quietem. Hocque ideo nobis ab ineunte ætate persuasimus, quòd corpus nostrum soleat moveri à nostra voluntate, cujus intimè conscii sumus, & quiescere ex hoc solo, quòd terræ adhæreat per gravitatem, cujus vim non sentimus. Et quidem quia ista gravitas, aliæque plures causæ à nobis non animadversæ, motibus, quos in membris nostris ciere volumus, resistunt, efficiuntque ut fatigemur, putamus majore actione, sive majore vi opus esse ad motum ciendum, quàm ad illum sistendum; sumentes scilicet actionem, pro conatu illo quo utimur ad membra nostra & illorum ope alia corpora permovenda. Quod tamen præjudicium facilè exuemus, si consideremus, non modò conatu nobis opus esse ad movenda corpora externa, sed sæpe etiam ad eorum motus sistendos, cùm à gravitate aliave causa non sistuntur. Ut exempli gratiâ, non majori utimur actione ad navigium in aquâ stagnante quiescens impellendum, quàm ad idem, cùm movetur, subitò retinendum, vel certè non multò majori; hinc enim demenda est aquæ ab eo sublevatæ gravitas, & ejusdem lentor, à quibus paulatim sisti posset.

XXVII. *Motum & quietem esse tantùm diversos modos corporis moti.*

Cùm autem hîc non agatur de illa actione, quæ intelligitur esse in movente, vel in eo qui motum sistit, sed de sola translatione, ac translationis absentiâ, sive quiete; manifestum est hanc translationem extra corpus motum esse non posse, atque hoc corpus alio modo se habere, cùm transfertur, & alio cùm non transfertur, sive cùm quiescit: adeò ut motus & quies nihil aliud in eo sint, quàm duo diversi modi.

XXVIII. *Motum propriè sumtum non referri*

Addidi præterea, translationem fieri ex vicinia corporum contiguorum, in viciniam aliorum, non autem ex uno loco in alium: quia, ut suprà exposui, loci acceptio varia est, ac pendet à nostra cogitatione:

nisi ad corpora contigua ejus quod movetur.

tione: sed cùm per motum intelligimus eam translationem, quæ fit ex vicinia corporum contiguorum, quoniam una tantùm corpora, eodem temporis momento ejusdem mobilis contigua esse possunt, non possumus isti mobili plures motus eodem tempore tribuere, sed unum tantùm.

XXIX.
Nec referri nisi ad ea corpora contigua, quæ tanquam quiescentia spectantur.

Addidi denique, translationem illam fieri ex vicinia, non quorumlibet corporum contiguorum, sed eorum duntaxat, quæ tanquam quiescentia spectantur. Ipsa enim translatio est reciproca, nec potest intelligi corpus A B transferri ex vicinia corporis C D, quin simul etiam intelligatur corpus C D, transferri ex vicinia corporis A B: Ac planè eadem vis & actio requiritur ex una parte atque ex altera. Quapropter si omnino propriam, & non ad aliud relatam naturam motui tribuere vellemus, cùm duo corpora contigua unum in unam, aliud in aliam partem transferuntur, sicque à se mutuò separantur, tantundem motus in uno quàm in altero esse diceremus. Sed hoc à communi loquendi usu nimium abhorreret. cùm enim assueti simus stare in terra, eamque ut quiescentem considerare, quamvis aliquas ejus partes aliis minoribus corporibus contiguas, ab eorum vicinia transferri videamus, non tamen ipsam ideò moveri putamus.

XXX.
Cur ex duobus corporibus contiguis quæ separantur ab invicem, unum potius quam aliud moveri dicatur.

Hujusque rei præcipua ratio est, quòd motus intelligatur esse totius corporis quod movetur, nec possit ita intelligi esse totius terræ, ob translationem quarundam ejus partium, ex vicinia minorum corporum quibus contiguæ sunt; quoniam sæpe plures ejusmodi translationes sibi mutuò contrarias, in ipsa licet advertere. Ut si corpus E F G H sit terra, & suprà ipsam eodem tempore corpus A B transferatur ab E versus F, ac C D ab H versus G, quamvis hoc ipso partes terræ corpori A B contiguæ, à B versus A transferantur, neque minor vel alterius naturæ actio in



iis esse debeat, ad illam translationem, quàm in corpore A B, non ideò intelligimus terram moveri à B versus A, sive ab Occidente versus Orientem, quia pari ratione ob id quòd ejus partes corpori C D contiguæ, transferantur à C versus D, intelligendum esset

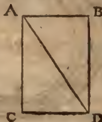
eam etiam in aliam partem moveri, nempe ab Oriente in Occidentem; quæ duo inter se pugnant. Ita ergo ne nimium à communi usu loquendi recedamus, non hîc dicemus terram moveri, sed sola corpora A B & C D; atque ita de reliquis. Sed interim recordabimur, id omne quod reale est ac positivum in corporibus quæ moventur, propter quod moveri dicuntur, reperiri etiam in aliis ipsorum contiguis, quæ tamen ut quiescentia tantùm spectantur.

XXXI. *Quomodo in eodem corpore innumeri diversi motus esse possint.*

Etsi autem unumquodque corpus habeat tantùm unum motum sibi proprium, quoniam ab unis tantùm corporibus sibi contiguis & quiescentibus recedere intelligitur, participare tamen etiam potest ex aliis innumeris, si nempe sit pars aliorum corporum alios motus habentium. Ut si quis ambulans in navi horologium in pera gestet, ejus horologii rotulæ unico tantum motu sibi proprio movebuntur, sed participabunt etiam ex alio, quatenus adjunctæ homini ambulanti, unam cum illo materiæ partem component, & ex alio quatenus erunt adjunctæ navigio in mari fluctuanti, & ex alio quatenus adjunctæ ipsi mari, & denique alio quatenus adjunctæ ipsi terræ, si quidem tota terra moveatur: Omnesque hi motus revera erunt in rotulis istis; sed quia non facilè tam multi simul intelligi, nec etiam omnes agnosci possunt, sufficiet unicum illum, qui proprius est cujusque corporis, in ipso considerare.

XXXII. *Quomodo etiam motus proprie sumptus, qui in quoque corpore unicus est, pro pluribus sumi possit.*

Ac præterea ille unicus cujusque corporis motus, qui ei proprius est, instar plurium potest considerari: ut cùm in rotis curruum duos diversos distinguimus, unum scilicet circularem circa ipsarum axem, & alium rectum secundùm longitudinem viæ per quam feruntur. Sed quòd ideò tales motus non sint revera distincti, patet ex eo, quòd unumquodque punctum corporis quod movetur, unam tantùm aliquam lineam describat. Nec refert, quòd ista linea sæpe sit valde contorta, & ideò à pluribus diversis motibus genita videatur; quia possumus imaginari, eodem modo quamcunque lineam, etiam rectam, quæ omnium simplicissima est, ex infinitis diversis motibus ortam esse. Ut si linea A B feratur versus C D, & eodem tempore punctum A feratur versus B, linea recta A D, quam hoc punctum A describet, non minus pendebit à duobus motibus rectis, ab A in B, & ab A B in C D, quam linea curva, quæ à quo-



vis rotæ puncto describitur, pendet à motu recto & circulari. Ac proinde quamvis sæpe utile sit unum motum in plures partes hoc pactó distinguere, ad faciliorem ejus perceptionem, absolutè tamen loquendo, unus tantùm in unoquoque corpore est numerandus.

XXXIII. *Quomodo in omni motu integer circulus corporum simul moveatur.*

Ex hoc autem, quòd supra fuerit animadversum, loca omnia corporibus plena esse, semperque easdem materiæ partes æqualibus locis coæquari; sequitur nullum corpus moveri posse nisi per circulum, ita scilicet, ut aliud aliquod corpus ex loco quem ingreditur expellat, hocque rursus aliud, & aliud, usque ad ultimum, quod in locum à primo derelictum, eodem temporis momento, quo derelictus est, ingrediatur. Hocque facilè intelligimus in circulo perfecto, quia videmus nullum vacuum, nullamque rarefactionem, aut condensationem requiri, ut pars circuli A moveatur versus B, modò eodem tempore pars B moveatur versus C, C versus D, ac D versus A. Sed idem intelligi etiam potest in circulo non perfecto, & quantumlibet irregulari, modò advertatur, quo pactó omnes locorum inæqualitates, inæquali motuum celeritate possint compensari. Sic tota materia contenta in spatio E F G H, circulariter moveri potest absque ulla condensatione vel vacuo, & eodem tempore ejus pars quæ est versus E, transire versus G, ac ea quæ est versus G, transire versus E; modò tantùm ut spatium in G supponitur esse quadruplo latius quàm in E, ac duplo quàm in F & H, ita etiam quadruplo celerius moveatur in E quàm in G, ac





ac duplo celeriùs quam in F vel H; atque ita reliquis omnibus in locis motus celeritas angustiam loci compenset: Hoc enim pacto, in quovis determinato tempore, tantundem materiæ per unam istius circuli partem, quam per alteram transibit.

XXXIV. *Hinc sequi divisionem materiæ in particulas revera indefinitas, quamvis eæ nobis sint incomprehensibiles.*

Fatendum tamen est in motu isto aliquid reperiri, quod mens quidem nostra percipit esse verum, sed tamen, quo pacto fiat, non comprehendit, nempe divisionem quarundam particularum materiæ in infinitum, sive indefinitam, atque in tot partes, ut nullam cogitatione determinare possimus tam exiguam, quin intelligamus ipsam in alias adhuc minores reipsa esse divisam. Fieri enim non potest, ut materia quæ jam implet spatium G, successivè impleat omnia spatia innumeris gradibus minora, quæ sunt inter G & E; nisi aliqua ejus pars, ad innumerabiles illorum spatiorum mensuras figuram suam accommodet: quod ut fiat, necesse est omnes imaginabiles ejus particulas, quæ sunt revera innumeræ, à se mutuò aliquantulum removeri, & talis quantulacunque remotio, vera divisio est.

XXXV. *Quomodo fiat ista divisio; & quod non sit dubitandum, quin fiat, etsi non comprehendatur.*

Notandum autem me hîc non loqui de tota materia, sed tantùm de aliqua ejus parte. Quamvis enim supponamus duas aut tres ejus partes esse in G, tantæ latitudinis, quantæ est spatium E, itemque etiam plures alias minores, quæ maneant indivisæ; nihilominus intelligi potest eas moveri circulariter versus E, modò quædam aliæ ipsis admistæ sint, quæ se quomodolibet inflectant, & figuras suas sic mutent, ut junctæ istis figuras suas non ita mutantibus, sed solam celeritatem motus ad rationem loci occupandi accommodantibus, omnes angulos quos istæ aliæ non occupabunt, accuratè compleant. Et quamvis, quomodo fiat indefinita ista divisio, cogitatione comprehendere nequeamus, non ideò tamen debemus dubitare quin fiat; quia clarè percipimus illam necessariò sequi, ex natura materiæ nobis evidentissimè cognita, percipimusque etiam eam esse de genere eorum quæ à mente nostra, utpote finitâ, capi non possunt.

XXXVI. *Deum esse primariam motus causam: & eandem semper motus quantitatem in universo conservare.*

Motus naturâ sic animadversâ, considerare oportet ejus causam, eamque duplicem: Primò scilicet universalem & primariam, quæ est causa generalis omnium motuum qui sunt in mundo; ac deinde particularem, à qua fit, ut singulæ materiæ partes motus, quos priùs non habuerunt, acquirant. Et generalem quod attinet, manifestum mihi videtur illam non aliam esse, quàm Deum ipsum, qui mate-

materiam ſimul cum motu & quiete in principio creavit, jamque per ſolum ſuum concurſum ordinarium, tantundem motus & quietis in ea tota quantum tunc poſuit, conſervat. Nam quamvis ille motus nihil aliud ſit in materia mota quàm ejus modus, certam tamen & determinatam habet quantitatem, quam facilè intelligimus eandem ſemper in tota rerum univerſitate eſſe poſſe, quamvis in ſingulis ejus partibus mutetur. Ita ſcilicet ut putemus, cùm una pars materiæ duplo celeriùs movetur quàm altera, & hæc altera duplò major eſt quàm prior, tantundem motus eſſe in minore quàm in majore, ac quantò motus unius partis lentior ſit, tantò motum alicujus alterius ipſi æqualis fieri celeriorem. Intelligimus etiam perfectionem eſſe in Deo, non ſolùm quòd in ſe ipſo ſit immutabilis, ſed etiam quòd modo quàm maximè conſtanti & immutabili operetur: Adeò ut iis mutationibus exceptis, quas evidens experientia, vel divina revelatio certas reddit, quaſque ſine ulla in creatore mutatione fieri percipimus, aut credimus, nullas alias in ejus operibus ſupponere debeamus, ne qua inde inconſtantia in ipſo arguatur. Unde ſequitur quàm maximè rationi eſſe conſentaneum, ut putemus ex hoc ſolo, quòd Deus diverſimodè moverit partes materiæ, cùm primùm illas creavit, jamque totam iſtam materiam conſervet, eodem planè modo, eademque ratione quâ priùs creavit, eum etiam tantundem motus in ipſâ ſemper conſervare.

XXXVII. *Prima lex naturæ: quod unaquæque res quantum in ſe eſt, ſemper in eodem ſtatu perſeveret: ſicque quod ſemel movetur ſemper moveri pergat.*

Atque ex hac eadem immutabilitate Dei, regulæ quædam ſive leges naturæ cognoſci poſſunt, quæ ſunt cauſæ ſecundariæ ac particulares diverſorum motuum, quos in ſingulis corporibus advertimus. Harum prima eſt, unamquamque rem, quatenus eſt ſimplex & indiviſa, manere quantum in ſe eſt in eodem ſemper ſtatu, nec unquam mutari niſi à cauſis externis. Ita ſi pars aliqua materiæ ſit quadrata, facilè nobis perſuademus illam perpetuò manſuram eſſe quadratam, niſi quid aliunde adveniat quod ejus figuram mutet; Si quieſcat, non credimus illam unquam incepturam moveri, niſi ab aliqua cauſa ad id impellatur; Nec ulla major ratio eſt ſi moveatur, cur putemus ipſam unquam ſua ſponte, & à nullo alio impeditam, motum illum ſuum eſſe intermiſſuram. Atque ideò concludendum eſt id quod movetur, quantum in ſe eſt, ſemper moveri. Sed quia hîc verſamur circa terram, cujus conſtitutio talis eſt, ut motus omnes qui prope illam fiunt, brevi ſiſtantur, & ſæpe ob cauſas quæ ſenſus noſtros latent, ideò ab ineunte ætate ſæpe judicavimus eos motus,

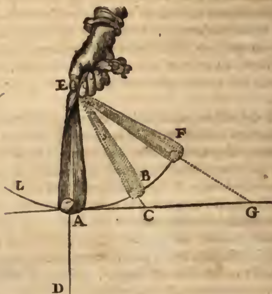
qui

qui sic à causis nobis ignotis sistebantur, suâ sponte desinere: Jamque proclives sumus ad illud de omnibus existimandum, quod videmur in multis esse experti; nempe illos ex natura sua cessare, sive tendere ad quietem. Quod profectò legibus naturæ quàm maximè adversatur; quies enim motui est contraria, nihilque ad suum contrarium, sive ad destructionem sui ipsius, ex propria natura ferri potest.

Et verò quotidiana experientia in iis quæ projiciuntur, regulam nostram omnino confirmat. Neque enim alia ratio est, cur projecta perseverent aliquandiu in motu, postquam à manu jaciente separata sunt, quàm quia semel mota pergunt moveri, donec ab obviis corporibus retardentur. Et manifestum est, ipsa solere ab aëre, aliisve quibuslibet fluidis corporibus in quibus moventur, paulatim retardari, atque ideò motum ipsorum diu durare non posse. Aërem enim motibus aliorum corporum resistere, ipso sensu tactus possumus experiri, si flabello ipsum percutiamus; idemque volatus avium confirmat. Et nullus alius est liquor, qui non manifestiùs adhuc quàm aër, motibus projectorum resistat. XXXVIII. *De motu projectorum.*

Altera lex naturæ est; unamquamque partem materiæ seorsim spectatam, non tendere unquam, ut secundùm ullas lineas obliquas pergat moveri, sed tantummodo secundùm rectas; etsi multæ sæpe cogantur deflectere propter occursum aliarum, atque ut paulò antè dictum est, in quolibet motu fiat quodammodo circulus, ex omni materia simul mota. Causa hujus regulæ eadem est quæ præcedentis, nempe immutabilitas, & simplicitas operationis, per quam Deus motum in materia conservat. Neque enim illum conservat, nisi præcisè qualis est eo ipso temporis momento quo conservat, nullâ habitâ ratione ejus qui fortè fuit paulò antè. Ac quamvis nullus motus fiat in instanti, manifestum tamen est omne id quod movetur, in singulis instantibus, quæ possunt designari dum movetur, determinatum esse ad motum suum continuandum versus aliquam partem, secundùm lineam rectam, non autem unquam secundùm ullam lineam curvam. Ut exempli causâ, lapis A, in funda E A per circulum A B F rotatus, eo instanti, quo est in puncto A, determinatus quidem est ad motum versus aliquam partem, nempe secundùm lineam rectam versus C, ita scilicet ut linea recta A C, sit tangens circuli. Non autem fingi potest illum determinatum esse ad ullum motum curvum: etsi enim priùs venerit XXXIX. *Altera lex naturæ; quòd omnis motus ex se ipso sit rectus, & ideò quæ circulariter moventur, tendere semper, ut recedant à centro circuli quem describunt.*

ex



ex L ad A, per lineam curvam, nihil tamen iſtius curvitatis intelligi poteſt in eo remanere, dum eſt in puncto A. Hocque etiam experientiâ confirmatur, quia ſi tunc è ſunda egrediatur, non perget moveri verſus B, ſed verſus C. Ex quo ſequitur, omne corpus quod circulariter movetur, perpetuò tendere, ut recedat à centro circuli quem deſcribit. Ut ipſo manus ſenſu experimur in lapide, dum illum fundâ circumagimus. Et quia conſideratione iſtâ in ſequentibus ſæpe utemur, diligenter erit advertenda, ſuſiuſque infrà exponetur.

XL. *Tertia lex: quòd unum corpus alteri fortiori occurrendo, nihil amittat de ſuo motu; occurrendo verò minùs forti tantùm amittat, quantùm in illud transfert.*

Tertia lex naturæ hæc eſt. Ubi corpus quod movetur alteri occurrit, ſi minorem habeat vim ad pergendum ſecundùm lineam rectam, quàm hoc alterum ad ei reſiſtendum, tunc deflectitur in aliam partem, & motum ſuum retinendo ſolam motus determinationem amittit; ſi verò habeat majorem, tunc alterum corpus ſecum movet, ac quantum ei dat de ſuo motu, tantundem perdit. Ita experimur dura quælibet corpora projecta, cùm in aliud durum corpus impingunt, non ideò à motu ceſſare, ſed verſus contrariam partem reflecti; contrà verò, cùm occurrunt corpori molli, quia facilè in illud motum omnem ſuum tranſmittunt, ideò ſtatim ad quietem reduci.

reduci. Atque omnes causæ particulares mutationum, quæ corporibus accidunt, in hac tertia lege continentur; saltem eæ quæ ipsæ corporeæ sunt; an enim & qualem mentes humanæ vel Angelicæ vim habeant corpora movendi, non jam inquirimus; sed ad tractationem de homine reservamus.

XLI. *Probatio prioris partis hujus regulæ.*

Demonstratur autem prior pars hujus legis, ex eo quòd differentia sit inter motum in se spectatum, & ipsius determinationem versus certam partem; quâ fit, ut ista determinatio possit mutari, motu integro remanente. Cùm enim, ut antè dictum est, unaquæque res, non composita, sed simplex, qualis est motus, semper esse perseveret, quamdiu à nulla causa externa destruitur; & in occursu duri corporis, appareat quidem causa quæ impediat, ne motus alterius corporis, cui occurrit, maneat determinatus versus eandem partem; non autem ulla, quæ motum ipsum tollat, vel minuat, quia motus motui non est contrarius; hinc sequitur illum idcirco minui non debere.

XLII. *Probatio posterioris partis.*

Demonstratur etiam pars altera, ex immutabilitate operationis Dei, mundum eâdem actione, quâ olim creavit, continuò jam conservantis. Cùm enim omnia corporibus sint plena, & nihilominus uniuscujusque corporis motus tendat in lineam rectam, perspicuum est Deum ab initio mundum creando, non modò diversas ejus partes diversimodè movisse, sed simul etiam effecisse, ut unæ alias impellerent, motusque suos in illas transferrent: adeò ut jam ipsum conservando eâdem actione, ac cum iisdem legibus, cum quibus creavit, motum non iisdem materiæ partibus semper infixum, sed ex unis in alias, prout sibi mutuò occurrunt, transeuntem conservet. Sicque hæc ipsa creaturarum continua mutatio, immutabilitatis Dei est argumentum.

XLIII. *In quo consistat vis cujusque corporis ad agendum vel resistendum.*

Hîc verò diligenter advertendum est, in quo consistat vis cujusque corporis ad agendum in aliud, vel ad actioni alterius resistendum: nempe in hoc uno, quòd unaquæque res tendat, quantum in se est, ad permanendum in eodem statu in quo est, juxta legem primo loco positam. Hinc enim id quod alteri conjunctum est, vim habet nonnullam, ad impediendum ne disjungatur; id quod disjunctum est, ad manendum disjunctum; id quod quiescit, ad perseverandum in sua quiete, atque ex consequenti ad resistendum iis omnibus quæ illam possunt mutare; id quod movetur ad perseverandum in suo motu, hoc est, in motu ejusdem celeritatis, & versus eandem par-

tem. Visque illa debet æstimari tum à magnitudine corporis in quo est, & superficiei, secundùm quam istud corpus ab alio disjungitur; tum à celeritate motus, ac naturâ, & contrarietate modi, quo diversa corpora sibi mutuò occurrunt.

XLIV. *Motum non esse motui contrarium, sed quieti: & determinationem in unam partem determinationi in partem oppositam.*

Atque notandum est, unum motum alteri motui æquè veloci nullo modo esse contrarium: sed propriè tantùm duplicem hîc inveniri contrarietatem. Unam inter motum & quietem, vel etiam inter motus celeritatem & tarditatem, quatenus scilicet ista tarditas de quietis natura participat: Alteram inter determinationem motus versus aliquam partem, & occursum corporis in illa parte quiescentis, vel aliter moti, atque pro ratione partis, in quam corpus alteri occurrens movetur, hæc contrarietas est major vel minor.

XLV. *Quomodo possit determinari, quantum cujusque corporis motus mutetur propter aliorum corporum occursum: idque per regulas sequentes.*

Ex quibus ut possimus determinare, quo pacto singula corpora motus suos augeant vel minuant, vel in alias partes convertant, ob aliorum corporum occursus, oportet tantùm calculo subducere, quantum in unoquoque sit virium, sive ad movendum, sive ad motui resistendum, ac pro certo statuere, illud semper, quod valentius est, sortiri suum effectum. Hocque facilè calculo subduci posset, si duo tantùm corpora sibi mutuò occurrerent, eaque essent perfectè dura, & à reliquis omnibus sic divisa, ut eorum motus à nullis aliis circumjacentibus impedirentur, nec juvarentur; ea enim regulas sequentes observarent.

XLVI. *Prima.*

Primò, si duo illa corpora, putà B & C, essent planè æqualia, & æquè velociter moverentur, B quidem à dextra versus sinistram, & C illi in directum à sinistra versus dextram, cùm sibi mutuò occurrerent reflecterentur, & postea pergerent moveri, B versus dextram, & C versus sinistram, nullâ parte suæ celeritatis amissâ.



XLVII. *Secunda.*

Secundò, si B esset tantillò majus quàm C, cæteris positis ut prius, tunc solum C reflecteretur, & utrumque versus sinistram eâdem celeritate moveretur.

XLVIII. *Tertia.*

Tertiò, si mole essent æqualia, sed B tantillò celeriùs moveretur quàm C, non tantùm ambo pergerent moveri versus sinistram, sed etiam transferretur ex B in C, media pars celeritatis qua hoc ab illo excederetur: hoc est, si fuissent priùs sex gradus celeritatis in

in B, & quatuor tantùm in C, post mutuum occursum unumquodque tenderet versus sinistram, cum quinque gradibus celeritatis.

Quartò, si corpus C planè quiesceret, essetque paulò majus quàm B, quacunque cum celeritate B moveretur versus C, nunquam ipsum C moveret; sed ab eo repelleretur in contrariam partem: quia corpus quiescens magis resistit magnæ celeritati quàm parvæ, idque pro ratione excessus unius suprà alteram; & idcirco semper major esset vis in C ad resistendum, quàm in B ad impellendum. XLIX. *Quarta.*

Quintò, si corpus quiescens C, esset minùs quàm B, tunc quantumvis tardè B versus C moveretur, illud secum moveret, partem scilicet sui motus ei talem transferendo, ut ambo postea æquè celeriter moverentur: nempe si B esset duplo majus quam C, transferret ipsi tertiam partem sui motus, quia una illa tertia pars tam celeriter moveret corpus C, quàm duæ aliæ residuæ, corpus B duplo majus. Et ita postquam B ipsi C occurrisset, una tertia parte tardiùs moveretur quàm priùs, hoc est, tantundem temporis requireret, ut moveretur per spatium duorum pedum, quàm priùs ut moveretur per spatium trium. Eodem modo, si B esset triplo majus quàm C, transferret ipsi quartam partem sui motus; & sic de cæteris. L. *Quinta.*

Sextò, si corpus C quiescens, esset accuratissimè æquale corpori B versus illud moto, partim ab ipso impelleretur, & partim ipsum in contrariam partem repelleret: nempe si B veniret versus C, cum quatuor gradibus celeritatis, communicaret ipsi C unum gradum, & cum tribus residuis, reflecteretur versus partem adversam. LI. *Sexta.*

Denique, si B & C versus eandem partem moverentur, C quidem tardiùs, B autem illud insequens celerius, ita ut ipsum tandem attingeret, essetque C majus quàm B; sed excessus celeritatis in B esset major, quàm excessus magnitudinis in C, tunc B transferret tantum de suo motu in C, ut ambo postea æquè celeriter, & in easdem partes moverentur. Si autem è contra excessus celeritatis in B minor esset, quàm excessus magnitudinis in C, B in contrariam partem reflecteretur, & motum omnem suum retineret. Atque hi excessus ita computantur: Si C esset duplo majus quàm B, & B non moveretur duplo celeriùs LII. *Septima.*

quàm C, ipſum non pelleret, ſed in contrariam partem reflecteretur; Si verò magis quàm duplo celeriùs moveretur, ipſum pelleret. Nempe ſi C haberet tantùm duos gradus celeritatis, & B haberet quinque: demerentur duo gradus ex B, qui tranſlati in C, unum tantùm gradum efficerent; quia C eſt duplo majus quàm B: quò fieret ut duo corpora B & C, cum tribus gradibus celeritatis poſtea moverentur: & ita de cæteris eſt judicandum. Nec iſta egent probatione, quia per ſe ſunt manifeſta.

LIII. *Harum regularum uſum eſſe difficilem, propterea quòd unumquodque corpus à multis ſimul tangatur.*

Sed quia nulla in mundo corpora eſſe poſſunt, à reliquis omnibus ita diviſa, & nulla circa nos eſſe ſolent planè dura, ideò multò difficiliùs iniri poteſt calculus, ad determinandum quantum cujuſque corporis motus ob aliorum occurſum mutetur. Simul enim habenda eſt ratio, eorum omnium quæ illud circumquaque contingunt, eaque quantum ad hoc valde diverſos habent effectus, prout ſunt dura, vel fluida, quorum ideò diverſitas in quo conſiſtat, hîc eſt quærendum.

LIV. *Quæ ſint corpora dura, quæ fluida.*

Nempe ſenſu teſte, non aliam agnoſcimus, quàm quòd fluidorum partes facilè recedant ex locis ſuis, atque ideò manibus noſtris verſus illa ſe moventibus non reſiſtant; contrà autem durorum partes ita ſibi mutuò cohæreant, ut non ſine vi, quæ ſufficiat ad iſtam illorum cohærentiam ſuperandam, ſejungi poſſint. Et ulterius inveſtigantes, quî fiat, ut quædam corpora, ſine ulla difficultate loca ſua corporibus aliis relinquant, alia non item, facilè advertimus ea quæ jam ſunt in motu, non impedire, ne loca quæ ſpontè deſerunt ab aliis occupentur; ſed ea quæ quieſcunt, non ſine aliqua vi ex locis ſuis extrudi poſſe. Unde licet colligere, corpora diviſa in multas exiguas particulas, motibus à ſe mutuò diverſis agitatas, eſſe fluida; ea verò, quorum omnes particulæ juxta ſe mutuò quieſcunt, eſſe dura.

LV. *Durorum partes nullo alio glutino ſimul jungi, quàm earum quiete.*

Neque profectò ullum glutinum poſſumus excogitare, quod particulas durorum corporum firmiùs inter ſe conjungat, quàm ipſarum quies. Quid enim eſſe poſſet glutinum iſtud? non ſubſtantia, quia cùm particulæ iſtæ ſint ſubſtantiæ, nulla ratio eſt cur per aliam ſubſtantiam potiùs quàm per ſe ipſas jungerentur: non etiam eſt modus ullus diverſus à quiete; nullus enim alius magis adverſari poteſt motui, per quem iſtæ particulæ ſeparentur, quàm ipſarum quies. Atque præter ſubſtantias, & earum modos, nullum aliud genus rerum agnoſcimus.

Quan-

LVI.
Fluidorum particulas æquali vi versus omnes partes moveri; Et corpus durum in fluido existens, à minima vi posse determinari ad motum.

Quantum autem ad fluida, etsi sensu non advertamus ipsorum particulas moveri, quia sunt nimis exiguæ; facilè tamen ex effectibus id colligitur, præcipuè in aëre & aqua, ex eo quòd alia multa corpora corrumpant: Neque enim actio ulla corporea, qualis ista corruptio est, sine motu locali esse potest; & causæ ipsorum motus infrà dicentur. Sed in eo est difficultas, quòd istæ fluidorum particulæ, non possint omnes eodem tempore in unamquamque partem ferri; quod tamen requiri videtur, ut non impediant motum corporum ex qualibet parte venientium; quemadmodum videmus illas eum non impedire. Nam si, exempli causâ, corpus durum B, moveatur versus C, ac quædam ex partibus fluidi intermedii D, ferantur in contrarium à C versus B, hæ motum ejus non juvabunt, sed contrà magis impedient, quàm si planè essent sine motu. Quæ difficultas ut solvatur, recordandum est, non motum, sed quietem, esse motui contrariam; & motus determinationem versus unam partem, esse contrariam ejusdem determinationi versus partem oppositam, ut jam dictum est; itemque omne id quod movetur, tendere semper, ut pergat moveri secundùm lineam rectam. Ex his enim patet primò, corpus durum B dum quiescit, magis opponi suâ illâ quiete, motibus particularum corporis fluidi D simul spectatis, quàm iisdem opponeretur suo motu, si moveretur. Ac deinde quantum ad determinationem, verum quidem est tot esse ex particulis ipsius D, quæ moventur à C versus B, quot sunt quæ moventur in contrarium; quippe eædem sunt quæ venientes à C, impingunt in superficiem corporis B, ac deinde retorquentur versus C. Et quidem singulæ ex istis seorsim spectatæ, impingentes in B, pellunt ipsum versus F, atque ita magis impediunt, ne moveatur versus C, quàm si essent sine motu: sed quia totidem etiam ab F tendunt in B, illudque pellunt versus C; idcirco, quantum ad hoc attinet, B non magis pellitur versus unam partem quàm versus alteram, & ideò, nisi quid aliud accedat, manet immotum. Cujuscunque enim figuræ ipsum esse supponamus, semper accuratè à totidem particulis fluidi, ex una parte pelletur quàm ex altera;



modò ne fluidum ipſum in ullam partem magis feratur quàm in reliquas. Et ſupponere debemus, B omni ex parte à fluido D F circumdari; Atque ſi fortè non tanta ſit iſtius fluidi quantitas in F quàm in D, nihil refert; quia non agit in B ſe toto, ſed duntaxat iis ſuis partibus quæ ſuperficiem ejus attingunt. Hactenus verò ſpectavimns B ut immotum; jam ſi ponamus ipſum ab aliqua vi, aliunde adveniente, impelli verſus C, hæc vis (quantumvis exigua) ſufficiet, non quidem ad ipſum ſe ſola movendum, ſed ad concurrendum cum particulis corporis fluidi F D, ipſaſque determinandas ad illud etiam pellendum verſus C, eique partem ſui motus communicandam.

LVII. *Ejuſdem rei demonſtratio.*

Quod ut clarius intelligatur: fingamus primo, corpus durum B nondum eſſe in fluido F D, ſed hujus fluidi particulas *a e i o a*, diſpoſitas in modum annuli, moveri circulariter ſecundum ordinem notarum *a e i*; aliaſque *o u y a o* moveri eodem modo ſecundum ordinem notarum *o u y*. Ut enim corpus aliquod ſit fluidum, debent ejus particulæ moveri pluribus modis, ut jam dictum eſt. Quieſcat deinde corpus durum B in hoc fluido F D inter *a* & *o*, quid fiet? nempe particulæ *a e i o* impedientur ab ipſo, ne poſſint tranſire ab *o* verſus *a*, ut abſolvant circulum ſui motus; itemque particulæ *o u y a*, impedientur ne pergant ab *a* verſus *o*; ac venientes ab *i* verſus *o* pellent B verſus C; itemque venientes ab *y* verſus *a*, ipſum tantundem repellent verſus F; ideoque nullam ſolæ habebunt vim ad illud movendum, ſed reflectentur ab *o* verſus *u*, & ab *a* verſus *e*, fietque una circulatio ex duabus, ſecundum ordinem



notarum *a e i o u y a*; & ita propter occurſum corporis B, non quidem ſiſtetur ullo modo ipſarum motus, ſed mutabitur tantum determinatio, nec incedent per lineas tam rectas, vel tam prope accedentes ad rectam, quam ſi in B non impingerent. Tandem denique accedat nova aliqua vis, pellens B verſus C, hæc vis, quantumvis exigua, juncta ei qua particulæ fluidi venientes ab *i* verſus *o*, ipſum etiam pellunt verſus C, ſuperabit eam qua venientes ab *y* verſus *a*, illud in contrariam partem repellunt; atque ideo ſufficiet

ciet ad ipsarum determinationem mutandam, & efficiendum ut ferantur secundùm ordinem notarum *a y u o*, in quantum hoc requiritur ad motum corporis B non impediendum: quia cùm duo corpora determinantur ad motum versus partes planè contrarias, & sibi mutuò oppositas, illud in quo major est vis, alterius determinationem debet mutare. Atque quod hîc dico de particulis *a e i o u y*, de omnibus etiam aliis fluidi F D, quæ in B impingunt, est intelligendum: quod nempe singulæ, ex iis quæ illud pellunt versus C, oppositæ sint totidem aliis, id ipsum in contrariam partem pellentibus; quodque perexigua vis illis adjuncta, sufficiat ad harum determinationem mutandam; quodque quamvis nullæ fortè describant tales circulos, quales hîc repræsentantur *a e i o* & *o i u y*, haud dubiè tamen omnes circulariter, & aliquibus modis huic æquipollentibus moveantur.

LVIII. *Si quæ fluidi particulæ tardius moveantur, quam corpus durum in eo existens, illud hac in parte fluidi rationem non habere.*

Ita ergo mutatâ determinatione particularum fluidi, quæ impediebant ne corpus B moveretur versus C, hoc corpus B omnino incipiet moveri, & quidem eâdem cum celeritate, quâ vis à fluido diversa illud pellit, si supponamus in isto fluido nullas esse particulas, quæ non celeriùs, vel saltem æquè celeriter moveantur. Nam si quæ tardiùs agantur, quatenus ex illis constat, rationem fluidi non habet, neque tunc sufficit minima quæque vis, ad corpus durum in hoc fluido existens movendum, sed tanta requiritur, ut superet resistentiam quæ oritur ab istarum fluidi particularum tarditate. Ac ideò sæpe videmus aërem, aquam & alia fluida multùm resistere corporibus, quæ in ipsis valde celeriter aguntur, iisdemque sine ulla difficultate cedere, cùm lentiùs procedunt.

LIX. *Corpus durum ab alio duro impulsum, non omnem suum motum ab eo mutuari, sed partim etiam à fluido circumjacente.*

Cùm autem corpus B sic movetur versus C, non putandum est, illud accipere suum motum à solâ vi externâ ipsum impellente, sed maximâ ex parte à fluidi particulis; ita scilicet, ut eæ quæ componunt circulos *a e i o* & *a y u o*, tantùm amittant de suo motu, quantùm acquirent eæ particulæ corporis duri B quæ sunt inter *o* & *a*; quippe quæ jam facient partem motuum circularium *a e i o a* & *a y u o a*: quamvis prout ulteriùs procedent versus C, novis semper fluidi particulis jungantur.

LX. *Non posse tamen ab isto fluido majorem*

Superest tantùm hîc explicandum, cur paulò antè non dixerim, mutari absolutè determinationem particularum *a y u o*, sed mutari in quantum hoc requiritur, ad motum corporis B, non impediendum. Quippe hoc corpus B, non potest celeriùs moveri, quàm à vi

celeritatem acquirere, quàm habeat à duro, à quo impulsum est.

vi adventitiâ impulsum est; quamvis sæpe omnes particulæ fluidi F D, multò plus habeant agitationis. Hocque unum est ex iis, quæ nobis inter philosophandum præcipuè sunt observanda, ut ne cui causæ ullum effectum tribuamus, qui potentiam ejus excedat. Ita ponentes corpus durum B, in medio fluidi F D prius immotum, nunc ab externa aliqua vi, exempli causâ, à manu meâ, tardo motu impelli, cùm hæc sola impulsio meæ manus sit causa cur moveatur, credi non debet ipsum celeriùs moveri quàm impellitur; & quamvis omnes fluidi particulæ multò celeriùs moveantur, non putandum est eas determinari ad motus circulares *a e i o a* & *a y u o a* & similes, qui sint celeriores hâc impulsione, sed ipsas quatenus celeriùs aguntur, in quaslibet alias partes, ut priùs, ferri.

LXI. *Cùm corpus fluidum totum simul versus aliquam partem fertur, necessariò secum deferre corpus durum quod in se continet.*

Atque ex his clarè percipitur, corpus durum undique fluido cinctum, & in illo quiescens, ibi tanquam in æquilibrio consistere; ac quantumvis sit magnum, semper tamen à minima vi, posse in hanc vel illam partem impelli; sive illa vis aliunde adveniat, sive in hoc sit sita, quòd fluidum istud totum simul, versus aliquem locum feratur, ut flumina feruntur versùs mare, ac totus aër Euro flante fertur versus Occidentem. Quod ubi contingit, omnino necesse est, corpus durum in tali fluido existens, simul cum ipso deferri: Nec obstat regula illa quarta, juxta quam, ut paulò antè dictum est, corpus quiescens à nullo alio se minori, quantumvis celeriter acto, potest ad motum impelli.

LXII. *Cùm corpus durum à fluido sic defertur, non idcirco moveri.*

Quinimò si ad veram & absolutam motus naturam attendamus, quæ consistit in translatione corporis moti, ex vicinia corporum aliorum sibi contiguorum, & in utroque ex corporibus, quæ se mutuò contingunt, est æqualis, quamvis non eodem modo soleat nominari, planè agnoscemus, non tam propriè moveri corpus durum, cùm sic à fluido ipsum continente defertur, quàm si non ab eo deferretur; quia tunc nempe à vicinis istius fluidi particulis minùs recedit.

LXIII. *Cur quædam corpora tam dura sint, ut quamvis parva, non facile manibus nostris dividantur.*

Unum autem adhuc est, in quo experientia regulis motus, paulò antè traditis, valde videtur adversari; nempe quòd videamus multa corpora, manibus nostris longè minora, tam firmiter sibi mutuò adhærere, ut nulla earum vi sejungi possint. Si enim illorum partes, nullo alio glutino sibi invicem adhæreant, quàm quòd singulæ juxta vicinas quiescant, & omne corpus quod quiescit, ab alio se majori quod movetur, possit ad motum impelli; non apparet primâ fronte ratio, cur (exempli causâ) clavus ferreus, vel aliud quodlibet, non magnum

gnum, ſed valde durum corpus, ſolâ vi manuum noſtrarum in duas partes dividi non poſſit. Licet enim unamquamque mediam partem iſtius clavi, pro uno corpore numerare, cumque iſta media pars manu noſtrâ ſit minor, videtur ejus vi debere poſſe moveri, atque ſic ab alia media parte divelli. Sed notandum eſt manus noſtras eſſe admodum molles, ſive ad naturam corporum fluidorum, magis quàm durorum accedentes; ideoque non totas ſimul agere ſolere in corpus ab iis movendum, ſed eam tantùm ipſarum partem, quæ corpus iſtud tangens, tota ſimul in illud incumbit. Quippe ſicuti media pars clavi ferrei, quatenus ab alia ejus media parte eſt dividenda, rationem habet unius corporis; ſic pars manus noſtræ proximè illam tangens, & ipſâ minor, quatenus à reliquis ejuſdem manus partibus ſejungi poteſt, habet rationem alterius corporis: Et quia faciliùs à reliqua manu poteſt ſeparari, quàm pars clavi à reliquo clavo, & iſta ſeparatio ſine doloris ſenſu fieri nequit, ideò clavum ferreum ſolâ manu frangere non poſſumus: ſed ſi illam malleo, lima, forfice, aliove inſtrumento muniamus, ut ita ejus vis ad partem corporis dividendi, minorem corpore quo utitur, ad illud dividendum applicetur, quamlibet ejus duritiem poterit ſuperare.

LXIV. *Non alia principia in Phyſica, quam in Geometria, vel in Matheſi abſtracta à me admitti, nec optari, quia ſic omnia naturæ phænomena explicantur, & certæ de iis demonſtrationes dari poſſunt.*

Nihil hîc addam de figuris, nec quomodo ex earum infinita varietate, motuum quoque varietates innumeræ conſequantur; quia ſatis iſta per ſe patebunt, ubicunque uſus veniet ut de ipſis agamus. Et ſuppono, meos lectores vel prima elementa Geometriæ jam noviſſe, vel ſaltem ingenium ſatis aptum habere ad Mathematicas demonſtrationes intelligendas. Nam planè profiteor, me nullam aliam rerum corporearum materiam agnoſcere, quàm illam omnimodè diviſibilem, figurabilem & mobilem, quam Geometræ quantitatem vocant, & pro objecto ſuarum demonſtrationum aſſumunt; ac nihil planè in ipſa conſiderare, præter iſtas diviſiones, figuras & motus; nihilque de ipſis ut verum admittere, quod non ex communibus illis notionibus, de quarum veritate non poſſumus dubitare, tam evidenter deducatur, ut pro Mathematica demonſtratione ſit habendum. Et quia ſic omnia Naturæ Phænomena poſſunt explicari, ut in ſequentibus apparebit, nulla alia Phyſicæ principia puto eſſe admittenda, nec alia etiam optanda.

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ
PARS TERTIA.
De Mundo adspectabili.

I. *Opera Dei nimis ampla cogitari non posse.*



Nventis jam quibusdam principiis rerum materialium, quæ non à præjudiciis sensuum, sed à lumine rationis ita petita sunt, ut de ipsorum veritate dubitare nequeamus, examinandum est, an ex iis solis omnia naturæ phænomena possimus explicare; Incipiendumque ab iis quæ maximè universalia sunt, & à quibus reliqua dependent; nempe à generali totius hujus mundi adspectabilis constructione. De quâ ut rectè philosophemur, duo sunt inprimis observanda: Unum, ut attendentes ad infinitam Dei potentiam, & bonitatem, ne vereamur nimis ampla, & pulchra, & absoluta ejus opera imaginari: sed è contrario caveamus, ne si quos fortè limites, nobis non certò cognitos, in ipsis supponamus, non satis magnificè de Creatoris potentia sentire videamur.

II. *Cavendum esse, ne nimis superbe de nobis ipsis sentientes, fines quos Deus sibi proposuit in creando mundo à nobis intelligi supponamus.*

Alterum, ut etiam caveamus, ne nimis superbè de nobis ipsis sentiamus. Quod fieret non modò, si quos limites, nobis nullâ cognitos ratione, nec divinâ revelatione, mundo vellemus affingere, tanquam si vis nostræ cogitationis, ultra id quod à Deo revera factum est, ferri posset; sed etiam maximè, si res omnes propter nos solos, ab illo creatas esse fingeremus; vel tantùm, si fines quos sibi proposuit in creando universo, ingenii nostri vi comprehendi posse putaremus.

III. *Quo sensu dici possit omnia propter hominem facta esse.*

Quamvis enim in Ethicis sit pium dicere, omnia à Deo propter nos facta esse, ut nempe tantò magis ad agendas ei gratias impellamur, ejusque amore incendamur; ac quamvis etiam suo sensu sit verum, quatenus scilicet rebus omnibus uti possumus aliquo modo; saltem ad ingenium nostrum in iis considerandis exercendum, Deumque ob admiranda ejus opera suspiciendum: Nequaquam tamen est verisimile, sic omnia propter nos facta esse, ut

ut nullus alius sit eorum usus; essetque planè ridiculum & ineptum id in Physica consideratione supponere; quia non dubitamus, quin multa existant, vel olim extiterint, jamque esse desierint, quæ nunquam ab ullo homine visa sunt aut intellecta, nunquamque ullum usum ulli præbuerunt.

IV. *De Phænomenis, sive experimentis; & quis eorum usus ad philosophandum.*

Principia autem quæ jam invenimus, tam vasta sunt & tam fœcunda, ut multò plura ex iis sequantur, quàm in hoc mundo aspectabili contineri videamus; ac etiam multò plura, quàm mens nostra cogitando perlustrare unquam possit. Sed jam brevem historiam præcipuorum naturæ phænomenωn (quorum causæ hîc sunt investigandæ), nobis ob oculos proponemus; non quidem ut ipsis tanquam rationibus utamur ad aliquid probandum; cupimus enim rationes effectuum à causis, non autem è contrario causarum ab effectibus deducere: sed tantùm ut ex innumeris effectibus, quos ab iisdem causis produci posse judicamus, ad unos potiùs, quàm alios considerandos mentem nostram determinemus.

V. *Quæ sit ratio distantiæ & magnitudinis inter Solem, Terram & Lunam.*

Nobis quidem primo intuitu, Terra cæteris omnibus mundi corporibus multò major esse videtur, & Sol & Luna cæteris stellis: sed visus defectum indubitatis ratiociniis emendantes, inprimis advertimus Lunæ à Terra distantiam circiter triginta terræ diametros æquare, Solis verò sexcentas aut septingentas: Quas distantias cum apparentibus Solis & Lunæ diametris conferentes, facilè ex ipsis colligimus, Lunam quidem esse multò minorem Terrâ, sed Solem esse multò majorem.

VI. *Quæ sit distantia reliquorum planetarum à Sole.*

Agnoscimus etiam, visu ratione adjuto, Mercurium plus ducentis terræ diametris à Sole distare; Venerem plus quadringentis; Martem nongentis aut mille; Jovem tribus millibus & ampliùs; ac Saturnum quinque aut sex millibus.

VII. *Fixas non posse supponi nimis remotas.*

Quantum autem ad Fixas, non permittunt quidem phænomena, ut ipsas à Sole aut Terrâ non magis quàm Saturnum distare arbitremur, sed nulla obstant, quò minùs ad quantumlibet immensam distantiam remotas esse supponamus: colligiturque ex motibus cœli infrà explicandis, eas à nobis esse adeò distantes, ut Saturnus ad ipsas comparatus videatur admodum propinquus.

VIII. *Terram è cælo conspectam, non apparituram esse,*

Ex quibus manifestum est, Lunam & Terram, si ex Jove vel Saturno conspicerentur, multò minores esse apparituras, quàm appareant Jupiter & Saturnus è terrâ conspecti; nec fortè etiam Solem majorem visum iri, si respiceretur ex Fixis, quàm Fixæ nobis è terrâ videntur;

nisi ut Planetam: Jove aut Saturno minorem.

denter : atque idcirco, ut sine præjudicio partes mundi aspectabilis inter se comparemus, cavendum esse ne Lunam, vel Terram, vel Solem magnitudine Stellas superare arbitremur.

IX. *Solem & Fixas propriâ luce fulgere.*

Differunt autem inter se Stellæ, non modò quòd unæ aliis sint majores; sed etiam quòd quædam propriâ luce fulgeant, aliæ verò tantùm alienâ. Ut inprimis de Sole dubium esse non potest, quin lucem quâ oculos nostros perstringit in se habeat: neque enim tantam ab omnibus Fixis simul sumptis mutuari potest, cùm ipsæ tantam ad nos non mittant, nec tamen à nobis magis distent quàm à Sole; ac nullum aliud corpus apparet magis radiosum à quo illam accipiat; si quod autem esset, procul dubio appareret. Idem de omnibus Stellis Fixis facilè credetur ab iis, qui considerabunt quàm vividos radios vibrent, ac quantum à nobis & à Sole sint remotæ: si enim alicujus Stellæ Fixæ tam vicini essemus quàm Solis, credibile est eam ipso non minorem, nec minùs lucidam esse apparituram.

X. *Lunam & alios Planetas, lucem à Sole mutuari.*

Contrà verò Lunam videmus, eâ tantùm parte splendere quam Soli habet obversam; unde cognoscimus illam esse proprio lumine destitutam, & tantùm radios à Sole acceptos versus oculos nostros reflectere. Quod idem etiam de Venere perspicillorum ope observatur. Idemque de Mercurio, Marte, Jove & Saturno non difficulter persuadetur, ex eo quòd eorum lumen obtusius sive placidius sit quàm Fixarum, & à Sole non adeò distent, quin possint ab ipso illuminari.

XI. *Terram ratione luminis à Planetis non differre.*

Denique idem de terra experimur; conflata enim est ex opacis corporibus, quæ Solis radios excipientia, illos non minùs validè quàm Luna reflectunt; quin etiam nubibus est involuta, quæ licet multò minùs opacæ sint, quàm pleræque aliæ ejus partes, sæpe tamen ipsas videmus, cùm à Sole illustrantur, non minùs albicantes esse quàm Lunam; adeò ut sit satis manifestum, eam ratione luminis à Luna, Venere, Mercurio, aliisque planetis non differre.

XII. *Lunam, cùm nova est, à Terrâ illuminari.*

Quod etiam confirmatur ex eo, quòd Lunâ existente inter Solem & Terram, ejus facies quæ à Sole non illustratur, debile quoddam lumen ostendat, quod facilè conjicimus ad illam pervenire à Terrâ, quæ tunc radios à Sole receptos eam versus reflectit; minuitur enim paulatim, prout pars Terræ à Sole illuminata, ab ea se avertit.

XIII. *Solem inter*

Atque omnino si Terram ex Jove respiceremus, minor quidem, sed

sed fortè non minùs lucida nobis appareret, quàm hinc Jupiter appareat; ex vicinioribus autem Planetis major videretur; sed ex Fixis propter nimiam earum distantiam, omnem conspectum effugeret. Ex quibus sequitur ipsam inter Planetas, & Solem inter Stellas Fixas posse numerari. *Fixas, & Terram inter Planetas posse numerari.*

XIV. *Fixas eandem semper à se mutuo distantiam retinere, non autem Planetas.*

Differunt etiam inter se Stellæ in eo, quòd illæ quas Fixas vocamus, eandem semper à se mutuò distantiam, eundemque ordinem servent; aliæ autem assiduè inter se situm mutent; unde Planetæ sive errantes appellantur.

XV. *Easdem Planetarum apparentias per varias hypotheses posse explicari.*

Equidem, ut in medio mari tempore tranquillo, cùm quis ex unâ navi alias eminus respicit inter se situm mutantes, sæpe potest dubitare quibusnam ex illis, & annon etiam suæ, motus (à quo procedit ista situs variatio), sit tribuendus; Ita errores Planetarum è terrâ conspecti tales apparent, ut ex ipsis solis cognosci non possit, quibusnam corporibus sint propriè tribuendi; Cumque sint valde inæquales & implicati, non facilè est illos explicare, nisi ex variis modis quibus possunt intelligi, unum aliquem eligamus, secundùm quem ipsos fieri supponamus. In quem finem inventæ sunt ab Astronomis tres diversæ hypotheses, hoc est, positiones, quæ non ut veræ, sed tantùm ut phænomenis explicandis idoneæ considerantur.

XVI. *Hypothesin Ptolemæi apparentiis non satisfacere.*

Harum prima est Ptolomæi, quæ quoniam multis phænomenis adversatur (ut inprimis incremento & decremento luminis, quod in Venere sicut in Lunâ observatur), jam vulgò ab omnibus Philosophis rejici solet, ideoque hîc à me prætermittetur.

XVII. *Hypotheses Copernici & Tychonis non differre in quantum hypotheses.*

Secunda est Copernici, & tertia Tychonis Brahe: quæ duæ quatenus sunt tantùm hypotheses, eodem modo phænomenis satisfaciunt, & non magna inter ipsas differentia est, nisi quod illa Copernici aliquantò simplicior sit & clarior; adeò ut Tycho non habuerit occasionem illam mutandi, nisi quia non hypothesin duntaxat, sed ipsam rei veritatem explicare conabatur.

XVIII. *Tychonem verbo minus, sed re plus motus Terræ tribuere, quàm Copernicum.*

Quippe cùm Copernicus non dubitasset motum Terræ tribuere, hoc Tycho tanquam in Physica valde absurdum, atque à communi hominum sensu alienum voluit emendare: sed, quia veram motus naturam non satis consideravit, verbo tantùm asseruit Terram quiescere, ac re ipsâ plus motus ei concessit quàm alter.

XIX. *Me accura-*

Quapropter ego, in hoc tantùm ab utroque dissentiens, quòd omnem motum veriùs quàm Tycho, & curiosiùs quàm Copernicus

tius quàm Copernicum, & verius quàm Tychonem, Terræ motum negare.

sim terræ detracturus; illam hîc proponam hypothesin, quæ omnium simplicissima, & tam ad phænomena intelligenda, quàm ad eorum causas naturales investigandas accommodatissima esse videtur: ipsamque tantùm pro hypothesi, non pro rei veritate haberi velim.

XX.
Fixas supponendas esse à Saturno quam maxime distantes.

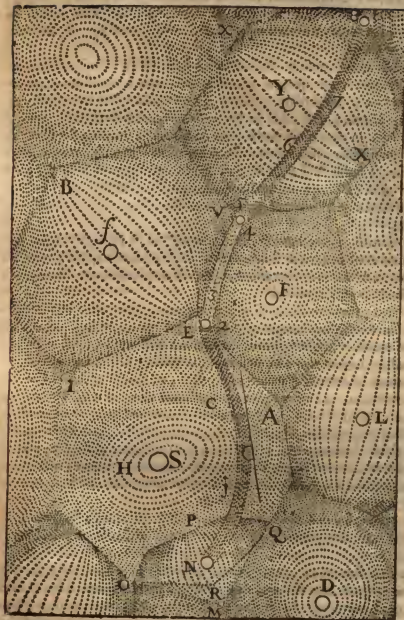
Primò, quia nondum certi sumus, quantum à nobis distent stellæ fixæ, nec possumus eas fingere tam remotas, ut hoc phænomenis repugnet, ne simus contenti supponere ipsas esse supra Saturnum, ut vulgò omnes admittunt, sed libertatem sumamus quantumlibet altiores existimandi. Si enim earum altitudinem, cum distantiis hîc supra terram nobis notis vellemus comparare, illa quæ jam iis ab omnibus conceditur, non esset minùs incredibilis quàm quævis major; si verò ad Dei creatoris omnipotentiam respiciamus, nulla potest cogitari tam magna, ut ideò sit minùs credibilis quàm quævis minor. Atque non tantùm ad Planetarum, sed etiam ad Cometarum phænomena commodè explicanda, maximum spatium inter illas & sphæram Saturni ponendum esse, infrà ostendam.

XXI.
Solem instar flammæ ex materiâ quidem valde mobili constare, sed non ideo ex uno loco in alium migrare.

Secundò, quia Sol in hoc convenit cum Fixis, & cum flamma, quòd lumen à se ipso emittat; putemus eundem etiam in motu cum flamma, & in situ cum Fixis convenire. Nempe nihil quidem hîc supra terram videmus esse mobilius flammâ; nam & alia corpora, juxta quæ posita est, nisi sint admodum solida & dura, particulatim dissolvit, ac secum movet; sed tamen ejus motus fit tantùm secundùm partes, & tota migrare non solet ex uno loco in alium, nisi ab aliquo alio corpore, cui adhæreat, deferatur: quâ ratione possumus etiam existimare Solem constare quidem ex materia valde fluida & mobili, quæ omnes cœli circumjacentes partes secum rapit; sed in hoc nihilominus stellas fixas imitari, quod non ex una cœli regione in aliam migret.

XXII.
Solem à flamma differre, quod non ita egeat alimento.

Neque incongrua videri debet Solis cum flamma comparatio, ex eo quòd nullam flammam hîc videamus quæ non continuò egeat alimento, quod idem de Sole non observatur. Ex legibus enim Naturæ, non minùs flamma, quàm quodvis aliud corpus, ubi semel existit, semper existere perseverat, nisi ab aliqua causa externa destruatur: sed quia constat materiâ quammaximè fluidâ & mobili, assiduè hîc supra terram à materia circumjacente dissipatur; atque ideò eget alimento, non ut eadem quæ jam existit conservetur, sed tantùm ut, dum ipsa extinguitur, semper alia nova in ejus locum substitua-



Y
X
B
f
V
F
E
I
C
A
L
H
S
P
Q
N
R
M
D

ſtituatur: Solem autem non ita deſtruunt partes cœli ei vicinæ, ideoque non ita eget alimento quo reparetur. Sed tamen etiam infra oſtendetur, novam ſemper materiam in Solem ingredi, & aliam ex eo elabi.

XXIII. *Fixas omnes in eadem ſphæra non verſari, ſed unamquamque vaſtum ſpatium circa ſe habere, aliis fixis deſtitutum.*

Hîcque notandum eſt, ſi Sol in ſitu non differat à Fixis, ipſas omnes in unius alicujus ſphæræ circumferentiâ non verſari, quemadmodum multi ſupponunt, quia ille in eâdem iſtâ ſphæræ circumferentiâ eſſe non poteſt: Sed ut Sol vaſtum quoddam circa ſe ſpatium habet, in quo nulla Stella Fixa continetur; ita ſingulæ Fixæ ab omnibus aliis valde remotæ eſſe debent, & unæ multò magis quàm aliæ, à nobis & à Sole diſtare. Sic in hac figura ſi S ſit Sol, F f erunt ſtellæ Fixæ; atque aliæ innumeræ, ſuprà & infrà, & ultra hujus figuræ planum, per omnes ſpatii dimenſiones ſparſæ intelligentur.

XXIV. *Cælos eſſe fluidos.*

Tertiò, putandum eſt, non tantùm Solis & Fixarum, ſed totius etiam cœli materiam fluidam eſſe, ſive liquidam: quod jam vulgo omnes Aſtronomi concedunt, quia vident phænomena Planetarum vix aliter poſſe explicari.

XXV. *Cælos omnia corpora in ſe contenta ſecum deferre.*

Sed in hoc multi mihi videntur errare, quòd fluiditatem cœlo tribuentes, illud tanquam ſpatium planè vacuum imaginentur, ita ut motibus quidem aliorum corporum non reſiſtat, ſed præterea nullam habeat vim ad ipſa ſecum deferenda: neque enim in rerum naturâ ullum tale vacuum eſſe poteſt, ac fluidis omnibus hoc eſt commune, ut ideò tantùm non reſiſtant aliorum corporum motibus, quòd in ſe ipſis etiam habeant motum; Et quia hic motus facilè in omnes partes determinatur, ejus vi, cùm in unam aliquam partem eſt determinatus, neceſſariò ſecum deferunt alia omnia corpora in ſe contenta, quæ à nullâ causâ externâ retinentur, quantumvis ipſa ſint ſolida & quieſcentia & dura; ut ex ante dictis eſt manifeſtum.

XXVI. *Terram in cælo ſuo quieſcere, ſed nihilominus ab eo deferri.*

Quartò, cùm videamus Terram nullis columnis ſuffultam, nulliſque funibus appenſam, ſed circumquaque fluidiſſimo tantùm cœlo cinctam eſſe, putemus quidem illam quieſcere, ac nullam habere propenſionem ad motum, quandoquidem nullam advertimus; ſed ne putemus hoc obſtare, quò minùs ab iſto cœlo deferatur, & ejus motibus immota obſequatur: Ut navis, nullis ventis nec remis impulſa, nulliſque anchoris alligata, in medio mari quieſcit; etſi fortè aquæ ingens moles occulto curſu delabens, ipſam ſecum ferat.

Et

XXVII. *Idemque ſentiendum eſſe de omnibus Planetis.*

Et quemadmodum cæteri planetæ in hoc cum terra conveniunt, quòd ſint opaci & radios Solis reflectant, non immeritò arbitrabimur illos etiam in hoc ei ſimiles eſſe, quòd unuſquiſque quieſcat in ea cœli regione in qua verſatur; quodque omnis variatio ſitus quæ in illis obſervatur, ex eo tantùm procedat, quòd omnis materia cœli, quæ illos continet, moveatur.

XXVIII. *Terram, propriè loquendo, non moveri, nec ullos Planetas, quamvis à cælo transferantur.*

Hîcque oportet eorum meminiſſe quæ de natura motûs ſuprà dicta ſunt; nempe illum quidem (ſi propriè loquamur, & ſecundùm rei veritatem), eſſe tantùm tranſlationem unius corporis ex vicinia eorum corporum, quæ ipſum immediatè contingunt, & tanquam quieſcentia ſpectantur, in viciniam aliorum; ſed ſæpe etiam ex uſu vulgi actionem omnem, qua corpus aliquod ex uno loco in alium migrat, motum vocari; & hoc ſenſu dici poſſe, eandem rem eodem tempore moveri ac non moveri, prout ejus locum variè determinamus. Unde ſequitur nullum in terra, nec etiam in aliis planetis, motum propriè dictum reperiri; quia non transferuntur ex vicinia partium cœli quæ illos immediatè contingunt, quatenus iſtæ partes cœli, ut immotæ conſiderantur. Ad hoc enim deberent ab omnibus ſimul ſejungi, quod non fit; ſed quia materia cœli fluida eſt, nunc unæ ex ejus particulis, nunc aliæ, à Planeta quem contingunt removentur, idque per motum qui illis tantùm tribui debet, non autem Planetæ: Quemadmodum partiales tranſlationes aquæ & aëris, quæ in terræ ſuperficie fiunt, non tribui ſolent ipſi terræ, ſed illis aquæ & aëris partibus quæ transferuntur.

XXIX. *Nullum etiam motum Terræ eſſe tribuendum, quamvis motus impropriè juxta uſum vulgi ſumatur; ſed tum rectè dici, alios Planetas moveri.*

Motum autem ſumendo juxta uſum vulgi, dicendum quidem eſt Planetas alios omnes moveri, nec non etiam Solem & Fixas; ſed non niſi admodum incongruè idem de Terra dici poteſt. Vulgus enim à Terræ partibus, ut immobilibus ſpectatis, ſtellarum loca determinat; haſque eatenus moveri judicat, quatenus à locis ita determinatis recedunt: quod commodum eſt ad uſum vitæ, ideoque rationi conſentaneum. Quin etiam omnes ab ineunte ætate putavimus, Terram non eſſe globoſam ſed planam, & in ea eſſe ubique idem ſurſum, & idem deorſum, eoſdemque mundi cardines, Orientem, Occidentem, Meridiem, & Septentrionem; quibus idcirco uſi ſumus ad reliquorum omnium corporum loca deſignanda. Sed ſi quis Philoſophus, animadvertens Terram eſſe globum in cœlo fluido & mobili contentum, Solem autem & Stellas fixas eundem ſemper inter ſe ſitum ſervare, his utatur ut immotis ad illius locum determi-

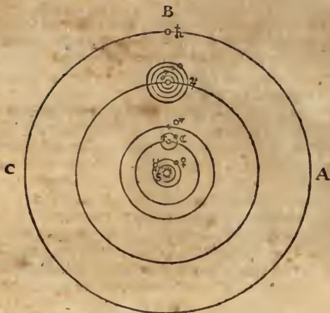
terminandum, & ideò affirmet ipsam moveri, absque ratione loquetur. Nam primò, juxta philosophicum sensum, locus determinari non debet per corpora valde remota, quales sunt Fixæ, sed per contigua ejus quod dicitur moveri. Ac deinde, juxta usum vulgi, non est cur Fixas consideret ut immotas, potiùs quàm Terram, nisi quòd putet ultra ipsas non esse ulla alia corpora, à quibus separentur, & quorum respectu dici possint moveri, Terra autem quiescere, illo sensu quo dicit Terram moveri respectu Fixarum. Atqui hoc putare à ratione est alienum; Cùm enim mens nostra sit talis naturæ, ut nullos in mundo limites agnoscat, quisquis ad immensitatem Dei, & sensuum nostrorum infirmitatem attendet, æquius esse judicabit suspicari, ultra illas omnes stellas Fixas quas videmus, fortè esse alia corpora, ad quæ comparata Terra quiescere, ipsæ autem omnes simul moveri dici possint, quàm suspicari nulla posse talia esse.

XXX. *Planetas omnes circa Solem à cœlo deferri.*

Sic itaque sublato omni scrupulo de Terræ motu, putemus totam materiam cœli in qua Planetæ versantur, in modum cujusdam vorticis, in cujus centro est Sol, assiduè gyrare, ac ejus partes Soli viciniores celeriùs moveri quàm remotiores, Planetasque omnes (è quorum numero est Terra), inter easdem istius cœlestis materiæ partes semper versari. Ex quo solo, sine ullis machinamentis, omnia ipsorum phænomena facillimè intelligentur. Ut enim in iis fluminum locis, in quibus aqua in se ipsam contorta vorticem facit, si variæ festucæ illi aquæ incumbant, videbimus ipsas simul cum eâ deferri, & nonnullas etiam circa propria centra converti, & eò celeriùs integrum gyrum absolvere, quò centro vorticis erunt viciniores; & denique, quamvis semper motus circulâres affectent, vix tamen unquam circulos omnino perfectos describere, sed nonnihil in longitudinem & latitudinem aberrare: Ita eadem omnia de Planetis absque ulla difficultate possumus imaginari, & per hoc unum cuncta eorum phænomena explicantur.

XXXI. *Quomodo singuli Planetæ deferantur.*

Sit itaque S Sol, & omnis materia cælestis eum circumjacens ita moveatur in easdem partes, nempe ab Occidente per Meridiem versus Orientem sive ab A per B versus C, supponendo polum Borealem supra hujus figuræ planum eminere; ut ea quæ est circa Saturnum, impendat ferè annos triginta ad eum per totum circulum ♄ deferendum; ea verò quæ est circa Jovem, intra annos 12 illum cum ejus asseclis deferat per circulum ♃: sicque Mars duobus



bus annis, Terra cum Luna uno anno, Venus octo mensibus, & Mercurius tribus, circuitus suos in circulis ♂, T, ♀, ☿, materiâ cœli eos deferente, absolvant.

Nec non etiam corpora quædam opaca, perspicillorum ope nobis conspicua, quæ dicuntur Solis maculæ, ipsiusque superficiei contigua sunt, spatio viginti sex dierum eum circumeant. XXXII. *Quomodo etiam Solis maculæ.*

Ac præterea ut sæpe in aquarum vorticibus vidi contingere, in majori illo cœlestis materiæ vortice sint alii minores vortices, unus in cujus centro sit Jupiter, alter in cujus centro sit Terra, qui in easdem partes ac major vortex ferantur; & ille qui habet Jovem in centro, deferat circa ipsum quatuor ejus asseclas, tali celeritate, ut remotissimus diebus 16, sequens diebus 7, tertius horis 85, & centri proximus horis 42 unum circuitum perficiat; sicque, dum semel in majori circulo circa Solem feruntur, minores suos circulos circa Jovem aliquoties percurrant; Eodemque modo vortex, qui habet Terram in centro, efficiat ut Luna mensis spatio eam circumeat, ipsa autem Terra singulis diebus, circa proprium axem integrum gyrum absolvat; ita ut eodem tempore quo Terra & Luna cir- XXXIII. *Quomodo etiam Terra circa proprium centrum, & Luna circa Terram vehatur.*

culum communem semel peragrabunt, terra 365 vicibus circa proprium centrum, & Luna duodecies circa terram vertatur.

XXXIV. *Motus cælorum non esse perfecte circulares.* Denique ne putemus omnia centra Planetarum accuratè in eodem plano semper consistere, nec circulos quos describunt esse omnino perfectos; sed ut in omnibus aliis rebus naturalibus contingere videmus, ista tantùm præterpropter talia esse, ac etiam labentibus sæculis continuò mutari arbitremur.

XXXV. *De aberratione Planetarum in latitudinem.* Nempe si hæc figura repræsentet planum, in quo centrum Terræ toto anno versatur, quod vocatur planum Eclipticæ, atque ope Fixarum in cælo determinatur, putandum est unumquemque ex aliis Planetis, in alio quodam plano versari, ad hoc nonnihil inclinato, & ipsum intersecante in linea quæ transit per centrum Solis; ita ut Sol in omnibus istis planis reperiatur. Exempli causa, orbita Saturni secat nunc Eclipticam in signis Cancri & Capricorni, supra ipsam autem attollitur, hoc est, versus Boream inclinatur in Libra, & infra eandem versus Austrum deprimitur in Ariete, angulusque ipsius inclinationis est circiter graduum $2\frac{1}{2}$. sicque aliorum Planetarum orbitæ secant Eclipticam in aliis locis; sed inclinatio in Jove & Marte est minor, in Venere uno circiter gradu major, & in Mercurio maxima: est enim fere 7 graduum. Ac præterea etiam Solis maculæ (saltem si veræ sint observationes Scheineri S. I. post cujus diligentiam, nihil circa istarum macularum phænomena desiderari posse videtur), in planis 7 gradibus aut ampliùs ad Eclipticam inclinatis, circa Solem volvuntur; adeò ut earum motus, hac in re non differat à motibus Planetarum. Luna etiam circa Terram fertur, in plano quod 5 gradibus ab Ecliptica deflectit; & Terra circa proprium axem in plano Æquatoris $23\frac{1}{2}$ gradibus ab Ecliptica deflectente; quod planum Æquatoris ipsa secum defert. Atque hæ Planetarum aberrationes ab Ecliptica, vocantur motus in latitudinem.

XXXVI. *De motu in longitudinem.* Ipsorum autem circuitiones circa Solem, vocantur motus in longitudinem: Hique etiam in eo aberrant, quòd non æqualiter ubique à Sole distent; sed hac ætate, Saturnus ab eo remotior est in Sagittario quàm in Geminis, vicesimâ circiter distantiæ suæ parte; Jupiter in Libra remotior est quàm in Ariete; sicque alii Planetæ habent Aphelia & Perihelia sua aliis in locis. Post aliquot autem sæcula, hæc omnia mutata esse deprehendentur; ac singuli Planetæ, nec non etiam Terra, planum in quo nunc est Ecliptica, diversis in locis secabunt, & paulò magis vel minùs ab illa deflectent;

ctent; & illorum maximæ ac minimæ à Sole distantiæ, in aliis signis reperientur.

XXXVII. *Phænomena omnia per hanc hypothesin facillime intelligi.*

Jam verò non opus est ut ostendam, quo pacto ex hac hypothesi sequantur phænomena diei & noctis, æstatis & hyemis; sive accessus Solis ad Tropicos, & ejusdem recessus, phasium Lunæ, Eclipsium, stationum & retrogradationum quæ apparent in Planetis, præcessionis æquinoctiorum, variationis in obliquitate Eclipticæ, ac similia: facilè enim ab illis, qui vel prima elementa Astronomiæ didicerunt, intelligentur.

XXXVIII. *Juxta Tychonis hypothesin dicendum esse, Terram moveri circa proprium centrum.*

Sed breviter adhuc dicam, quo pacto ex hypothesi Braheana, quam vulgò jam admittunt illi omnes, qui Copernicanam repudiant, plus motus Terræ quàm per hanc tribuatur. Primò, manente Terrâ juxta eorum opinionem immobili, necesse est ut totum cœlum unà cum stellis, circa ipsam singulis diebus volvatur; quod intelligi non potest, quin simul intelligatur fieri translationem omnium partium Terræ, ex vicinia partium cœli quas tangunt in viciniam aliarum; cumque hæc translatio sit reciproca, ut suprà dictum est, & eadem planè vis sive actio, ad illam requiratur in Terra atque in cœlo, nulla ratio est cur propter ipsam, cœlo potiùs quàm Terræ motum tribuamus; quinimò, juxta superiùs dicta, Terræ duntaxat est tribuendus; quia fit secundùm totam ejus superficiem, non autem eodem modo secundùm totam superficiem cœli, sed tantùm secundùm partem concavam, Terræ contiguam, quæ ad convexam comparata perexigua est. Nec refert si dicant, se non tantùm putare concavam cœli stellati superficiem à terra separari, sed simul etiam convexam ab alio cœlo illud ambiente, nempe à cœlo crystallino vel empyreo; atque hanc esse rationem cur illum motum cœlo potiùs tribuant quàm terræ. Nullum enim haberi potest argumentum, quo probetur fieri talem separationem, totius superficiei convexæ cœli stellati, ab alio cœlo ipsum ambiente; sed planè ex arbitrio illam fingunt. Atque ita juxta ipsorum hypothesin, ratio cur motus sit terræ tribuendus, est certa & evidens; ratio verò cur illum cœlo tribuant, & Terræ quietem, est incerta, & à solâ illorum imaginatione efficta.

XXXIX. *Ac etiam illam moveri circa Solem motu annuo.*

Ex eadem Tychonis hypothesi, Sol motu annuo circa Terram gyrans, non modò Mercurium & Venerem, sed etiam Martem, Jovem & Saturnum, qui ab eo remotiores sunt quàm Terra, secum ducit: quod intelligi non potest, præsertim in cœlo fluido, quale-

quale illud ſupponunt, quin tota cœli materia interjacens ſimul feratur, & interim Terra vi aliquâ ſeparetur, à partibus iſtius materiæ ſibi contiguis, atque in ea circulum deſcribat. Quapropter hæc rurſus ſeparatio, quæ eſt totius Terræ, ac peculiarem in eâ actionem requirit, ejus motus erit dicendus.

XL. *Terræ tranſlationem nullam efficere aſpectus diverſitatem in Fixis, propter maximam ipſarum diſtantiam.*

Unus autem adhuc in mea hypotheſi ſcrupulus manet, ex eo, quòd ſi Sol eundem ſemper ſitum inter Fixas ſervet, neceſſe ſit Terram quæ circa illum fertur, ad ipſas accedere ac recedere toto ſuæ orbitæ intervallo, quod tamen ex phænomenis non potuit hactenus deprehendi. Sed hoc excuſatur per immenſam diſtantiam, quam inter nos & Fixas eſſe ſupponimus; talem ſcilicet, ut totus ille circulus qui à Terra deſcribitur circa Solem, ſi ad eam comparetur, inſtar puncti ſit habendus. Quod fateor incredibile videri poſſe, magnalia Dei conſiderare non aſſuetis, & Terram ut præcipuam partem univerſi, ac domicilium hominis, propter quem cætera omnia facta ſint, ſpectantibus: ſed Aſtronomis, qui jam omnes ſciunt illam ad cœlum comparatam inſtar puncti eſſe, non ita mirum videri debet.

XLI. *Hanc etiam fixarum diſtantiam requiri ad motus Cometarum, quos jam conſtat eſſe in cœlo.*

Ac præterea Cometæ, quos jam ſatis conſtat in noſtro aëre non verſari, ut nimis rudis antiquitas opinabatur, vaſtiſſimum iſtud ſpatium inter ſphæram Saturni & Fixas requirunt, ad omnes ſuas excurſiones abſolvendas: adeò enim variæ ſunt, adeò immanes, & à Fixarum ſtabilitate, atque à regulari Planetarum circa Solem circuitione adeò diſcrepantes, ut abſque eo ad nullas Naturæ leges revocari poſſe videantur. Neque nos movere debet quòd Tycho & alii Aſtronomi, qui diligenter eorum parallaxes inveſtigarunt, dixerint tantùm illos eſſe ſupra Lunam, verſus ſphæram Veneris aut Mercurii, non autem ſupra ipſum Saturnum: hoc enim non minùs rectè ex ſuis calculis concludere potuiſſent, quàm illud; ſed cùm diſputarent contra veteres, qui Cometas inter meteora ſublunaria numerabant, contenti fuerunt oſtendere illos in cœlo eſſe; nec auſi ſunt, omnem altitudinem quam calculo deprehendebant iis tribuere, ne minùs facilè crederetur.

XLII. *Omnia quæ hic in Terra videmus, ad phænomena etiam perti-*

Præter hæc autem generaliora, poſſent adhuc particularia multa, non modò circa Solem, Planetas, Cometas, & Fixas, ſed præcipuè etiam circa Terram (nempe illa omnia quæ in ejus ſuperficie videmus), inter phænomena hic recenſeri. Ut enim veram hujus mundi aſpectabilis naturam agnoſcamus, non ſatis eſt aliquas cauſas invenire,

nire, per quas ea quæ in cœlo eminus aſpicimus explicentur; ſed ex iiſdem etiam, illa omnia quæ in Terra cominus intuemur, deduci debent. Atqui non opus eſt, ut illa omnia conſideremus ad rerum generaliorum cauſas determinandas; ſed tum demum ipſas poſtea rectè à nobis determinatas fuiſſe cognoſcemus, cùm ex iiſdem non ea duntaxat ad quæ reſpeximus, ſed alia etiam omnia, de quibus antea non cogitavimus, explicari advertemus. *nere, ſed non opus eſſe initio ad cuncta reſpicere.*

Et certè, ſi nullis principiis utamur niſi evidentiſſimè perſpectis, ſi nihil niſi per Mathematicas conſequentias ex iis deducamus, & interim illa quæ ſic ex ipſis deducemus, cum omnibus naturæ phænomenis accuratè conſentiant, injuriam Deo facere videremur, ſi cauſas rerum hoc pacto à nobis inventas falſas eſſe ſuſpicaremur, tanquam ſi nos tam imperfectos genuiſſet, ut ratione noſtrâ rectè utendo fallamur. XLIII. *Vix fieri poſſe quin cauſæ, ex quibus omnia phænomena clarè deducuntur, ſint veræ.*

Verumtamen ne etiam nimis arrogantes eſſe videamur, ſi de tantis rebus philoſophando, genuinam earum veritatem à nobis inventam eſſe affirmemus, malim hoc in medio relinquere, atque omnia quæ deinceps ſum ſcripturus tanquam hypotheſin proponere; quæ quamvis falſa eſſe exiſtimetur, ſatis magnum operæ pretium me feciſſe arbitrabor, ſi omnia quæ ex ipſa deducentur cum experimentis conſentiant. Ita enim ex ea tantundem utilitatis ad vitam, atque ex ipſius veritatis cognitione percipiemus. XLIV. *Me tamen eas, quas hic exponam, pro hypotheſibus tantum haberi velle.*

Quinimo etiam, ad res naturales meliùs explicandas, earum cauſas altiùs hîc repetam, quàm ipſas unquam extitiſſe exiſtimem. Non enim dubium eſt, quin Mundus ab initio fuerit creatus cum omni ſuâ perfectione, ita ut in eo & Sol & Terra & Luna, & Stellæ extiterint; ac etiam in Terra non tantùm fuerint ſemina plantarum, ſed ipſæ plantæ; nec Adam & Eva nati ſint infantes, ſed facti ſint homines adulti. Hoc fides Chriſtiana nos docet; hocque etiam ratio naturalis planè perſuadet. Attendendo enim ad immenſam Dei potentiam, non poſſumus exiſtimare illum unquam quicquam feciſſe, quod non omnibus ſuis numeris fuerit abſolutum. Sed nihilominus, ut ad plantarum vel hominum naturas intelligendas, longè melius eſt conſiderare, quo pacto paulatim ex ſeminibus naſci poſſint, quàm quo pacto à Deo in prima Mundi origine creati ſint; ita ſi quæ principia poſſimus excogitare, valde ſimplicia & cognitu facilia, ex quibus tanquam ex ſeminibus quibuſdam, & ſidera & Terram, & denique omnia quæ in hoc mundo aſpectabili deprehendimus, XLV. *Meque etiam hic nonnullas aſſumpturum, quas conſtat falſas eſſe.*

oriri


X
Y
6
X
B
f
V
5
4
3
F
E
2
I
C
A
L
H
S
1
P
Q
N
D
O
R
M

oriri potuisse demonstremus, quamvis ipsa nunquam sic orta esse probè sciamus; hoc pacto tamen eorum naturam longè melius exponemus, quàm si tantùm, qualia jam sint, describeremus. Et quia talia principia mihi videor invenisse, ipsa breviter hîc exponam.

XLVI *Quænam sint ea, quæ hic assumo ad phænomena omnia explicanda.*

Ex antedictis jam constat, omnium mundi corporum unam & eandem esse materiam, in quaslibet partes divisibilem, ac jam reipsa in multas divisam, quæ diversimodè moventur, motusque habent aliquo modo circulares, & semper eandem motuum quantitatem in universo conservant. At quàm magnæ sint istæ partes materiæ, quàm celeriter moveantur, & quales circulos describant, non possumus solà ratione determinare; quia potuerunt ista innumeris modis diversis à Deo temperari, & quemnam præ cæteris elegerit, sola experientia docere debet: Jamque idcirco nobis liberum est, quidlibet de illis assumere, modò omnia, quæ ex ipso consequentur, cum experientiâ consentiant. Itaque si placet, supponemus omnem illam materiam, ex qua hic mundus aspectabilis est compositus, fuisse initio à Deo divisam in particulas quamproximè inter se æquales, & magnitudine mediocres, sive medias inter illas omnes, ex quibus jam cœli atque astra componuntur, easque omnes tantumdem motus in se habuisse, quantum jam in mundo reperitur; & æqualiter fuisse motas, tum singulas circa propria sua centra, & separatim à se mutuò, ita ut corpus fluidum componerent, quale cœlum esse putamus; tum etiam plures simul, circa alia quædam puncta æquè à se mutuò remota, & eodem modo disposita, ac jam sunt centra Fixarum; nec non etiam circa alia aliquantò plura, quæ æquent numerum planetarum. Ita scilicet ut illæ omnes, quæ continebantur in spatio AEI, verterentur circa punctum S, & quæ continebantur in spatio AEV, circa F, & ita de cæteris: sicque tot varios vortices componerent, quot jam astra sunt in mundo.

XLVII. *Harum suppositionum falsitatem non impedire, quo minus ea quæ ex ipsis deducentur, vera & certa esse possint.*

Quæ pauca sufficere mihi videntur, ut ex iis tanquam causis omnes qui in hoc mundo apparent effectus, secundùm leges naturæ suprà expositas oriantur. Et non puto alia simpliciora, vel intellectu faciliora, vel etiam probabiliora rerum principia posse excogitari. Etsi enim fortè etiam ex Chao per leges Naturæ, idem ille ordo qui jam est in rebus, deduci posset, idque olim susceperim explicandum; quia tamen confusio minùs videtur convenire cum summâ Dei rerum creatoris perfectione, quàm proportio vel ordo, & minùs distinctè etiam à nobis percipi potest; nullaque proportio, nullusve

ordo ſimplicior eſt, & cognitu facilior, quàm ille qui conſtat omnimoda æqualitate: idcirco hîc ſuppono omnes materiæ particulas, initio fuiſſe tam in magnitudine, quàm in motu inter ſe æquales, & nullam in univerſo inæqualitatem relinquo, præter illam quæ eſt in ſitu Fixarum; & quæ unicuique cœlum noctu intuenti, tam clarè apparet, ut negari planè non poſſit. Atque omnino parum refert, quid hoc pacto ſupponatur, quia poſtea juxta leges naturæ eſt mutandum. Et vix aliquid ſupponi poteſt, ex quo non idem effectus (quanquam fortaſſe operoſius), per eaſdem naturæ leges deduci poſſit: Cùm enim illarum ope materia formas omnes quarum eſt capax, ſucceſſivè aſſumat, ſi formas iſtas ordine conſideremus, tandem ad illam quæ eſt hujus mundi poterimus devenire: adeò ut hîc nihil erroris ex falſa ſuppoſitione ſit timendum.

XLVIII. *Quomodo omnes cœleſtis materiæ particulæ factæ ſint ſphæricæ.*

Itaque, ut naturæ legum efficacitatem in propoſita hypotheſi oſtendere incipiamus, conſiderandum eſt illas particulas, in quas totam hujus mundi materiam initio diviſam fuiſſe ſupponimus, non potuiſſe quidem initio eſſe ſphæricas, quia plures globuli ſimul juncti, ſpatium continuum non replent; ſed cujuſcunque figuræ tunc fuerint, eas non potuiſſe ſucceſſu temporis non fieri rotundas, quandoquidem varios habuerunt motus circulares. Cùm enim in principio ſatis magna vi motæ fuerint, ut unæ ab aliis ſejungerentur, eadem illa vis perſeverans, haud dubiè ſatis magna etiam fuit, ad earum omnes angulos, dum ſibi mutuò poſtea occurrerunt, atterendos: ad hoc enim non tanta, quàm ad illud, requirebatur. Et ex hoc ſolo, quòd alicujus corporis anguli ſic atterantur, facilè intelligimus illud tandem fieri rotundum: quia hoc in loco nomen anguli, ad omne id, quod in tali corpore ultra figuram ſphæricam prominet, eſt extendendum.

XLIX. *Circa iſtas particulas ſphæricas aliam eſſe debere materiam ſubtiliorem.*

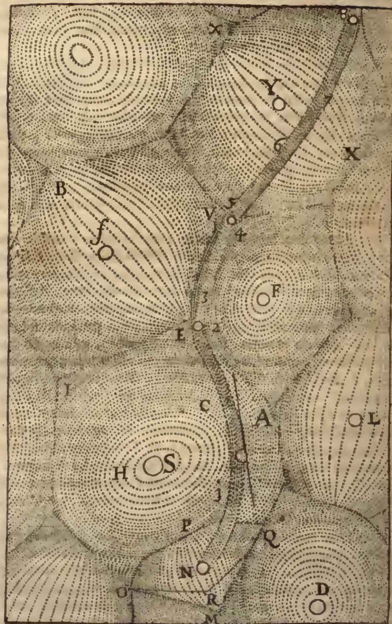
Cùm autem nullibi ſpatia omni corpore vacua eſſe poſſint, cumque rotundæ illæ materiæ particulæ ſimul junctæ, perexigua quædam intervalla circa ſe relinquant, neceſſe eſt iſta intervalla quibuſdam aliis materiæ ramentis minutiſſimis, figuras ad ipſa implenda aptas habentibus, eaſque pro ratione loci occupandi perpetuò mutantibus, impleri. Nempe dum earum materiæ particularum, quæ fiunt rotundæ, anguli paulatim atteruntur, id quod ex ipſis eraditur adeò eſt minutum, & tantam celeritatem acquirit, ut ſolâ vi ſui motus in ramenta innumerabilia dividatur; ſicque impleat omnes angulos, quos aliæ materiæ particulæ ſubingredi non poſſunt.

Notandum enim eſt, quò minora ſunt iſta particularum aliarum ramenta, eò faciliùs moveri, atque in alia adhuc minutiora comminui poſſe: Quia quò minora, eò plus habent ſuperficiei, pro ratione ſuæ molis: & occurrunt aliis corporibus ſecundùm ſuperficiem; dividuntur verò ſecundùm molem. L. *Hujus ſubtilioris materiæ particulas facillimè dividi.*

Notandum etiam eſt ipſa multò celeriùs agitari, quàm alias materiæ particulas, à quibus tamen ſuam agitationem acquirunt: quia dum hæ per rectas & patentes vias feruntur, expellunt iſta per obliquas & anguſtas. Eâdem ratione, quâ videmus ex folle, quamvis lentè claudatur, aërem tamen valde celeriter egredi, propter anguſtiam viæ per quam tranſit. Jamque ſuprà demonſtratum eſt, aliquam materiæ portionem celerrimè moveri, ac in partes reipsâ indefinitas dividi debere, ut varii motus circulares & inæquales, ſine rarefactione vel vacuo fieri poſſint, nec ulla alia præter hanc ad id apta reperitur. LI. *Eaſdem celerrime moveri.*

Jam itaque duo habemus genera materiæ valde diverſa, quæ duo prima elementa hujus mundi adſpectabilis dici poſſunt. Primum eſt illius, quæ tantam vim habet agitationis, ut aliis corporibus occurrendo, in minutias indefinitæ parvitatis dividatur, & figuras ſuas ad omnes angulorum ab iis relictorum anguſtias implendas accommodet. Alterum eſt ejus, quæ diviſa eſt in particulas ſphæricas valde quidem minutas, ſi cum iis corporibus, quæ oculis cernere poſſumus, comparentur; ſed tamen certæ ac determinatæ quantitatis, & diviſibiles in alias multò minores. Tertiumque paulò poſt inveniemus, conſtans partibus vel magis craſſis, vel figuras minùs ad motum aptas habentibus. Et ex his tribus omnia hujus mundi adſpectabilis corpora componi oſtendemus: Nempe Solem & Stellas Fixas ex primo, Cœlos ex ſecundo, & Terram cum Planetis & Cometis ex tertio. Cùm enim Sol & Fixæ lumen ex ſe emittant: Cœli illud tranſmittant; Terra, Planetæ, ac Cometæ remittant: triplicem hanc differentiam in adſpectum incurrentem, non malè ad tria elementa referemus. LII. *Tria eſſe hujus mundi adſpectabilis elementa.*

Non malè etiam omnem materiam, in ſpatio AEI comprehenſam, quæ gyrat circa centrum S, pro primo cœlo ſumemus; & omnem illam, quæ circa centra F, f, innumerabiles alios vortices componit, pro ſecundo; Et denique quidquid ultra illos duos cœlos reperitur, pro tertio. Exiſtimamuſque hoc tertium, reſpectu ſecundi, eſſe immenſum, & ſecundum reſpectu primi permagnum. LIII. *Tres etiam in illo Cælos diſtingui poſſe.*



Y
X
B
V
f
F
E
I
C
A
L
H
S
P
Q
N
D
O
R
M

gnum. Sed tertii cœli consideratio non est hujus loci; quia nullo modo à nobis spectari potest in hac vitâ, & de mundo tantùm aspectabili tractamus. Vortices autem quorum centra F, f, omnes simul pro uno tantùm cœlo numeramus, quia sub unâ & eâdem ratione à nobis considerantur; Sed verticem S, licèt hîc non appareat ab aliis diversus, pro peculiari tamen cœlo, & quidem omnium primo sumimus: quia Terram habitationem nostram paulò post in illo inveniemus, ideoque multò plura in ipso habebimus spectanda quàm in reliquis, & nomina rebus non propter ipsas, sed tantùm ad nostras de iis cogitationes explicandas imponere solemus.

LIV. *Quomodo Sol & Fixæ formatæ sint.*

Crevit autem initio paulatim materia primi elementi, ex eo quòd particulæ secundi, assiduo motu se invicem magis ac magis attererent; cumque major ejus quantitas fuit in universo, quàm necesse erat ad implenda exigua illa spatia, quæ inter particulas sphæricas secundi elementi, sibi mutuò incumbentes reperiuntur, quidquid ex ea residui fuit, postquam spatia ista impleta sunt, ad centra S, F, f, confluxit: ibique corpora quædam sphærica fluidissima composuit; nempe Solem in centro S, ac Stellas Fixas in aliis centris. Postquam enim particulæ secundi elementi fuerunt magis attritæ, minùs spatii occuparunt quàm priùs, nec ideò ad centra usque se extenderunt, sed ab iis æqualiter omni ex parte recedentes, loca ibi sphærica reliquerunt, à materia primi elementi, ex omnibus circumjacentibus locis eò affluente, replenda.

LV. *Quid sit lux.*

Ea enim est lex Naturæ, ut corpora omnia quæ in orbem aguntur, quantum in se est, à centris sui motus recedant. Atque hîc illam vim, quâ sic globuli secundi elementi, nec non etiam materia primi circa centra S F congregata, recedere conantur ab istis centris, quàm potero accuratissimè explicabo: In eâ enim solâ lucem consistere infrà ostendetur; & ab ipsius cognitione multa alia dependent.

LVI. *Quis conatus ad motum in rebus inanimatis sit intelligendus.*

Cùm dico globulos secundi elementi recedere conari à centris circa quæ vertuntur, non putandum est idcirco me illis aliquam cogitationem affingere, ex qua procedat iste conatus; sed tantùm ipsos ita esse sitos, & ad motum incitatos, ut revera sint eò versus ituri, si à nullâ aliâ causâ impediantur.

LVII. *Quomodo in eodem corpore conatus ad*

Quia verò frequenter, multæ causæ diversæ agunt simul in idem corpus, atque unæ aliarum effectus impediunt, prout ad has vel illas respicimus, dicere possumus ipsum eodem tempore tendere, sive

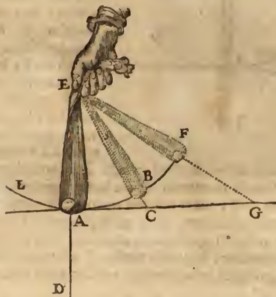
diversos motus simul esse possint. ire conari, versus diversas partes. Ut exempli causâ, lapis A, in funda E A, circa centrum E rotatus, tendit quidem ab A versus B, si omnes causæ quæ occurrunt ad ejus motum determinandum, simul spectentur, quia revera eo versus fertur; Sed si respiciamus ad solam vim motus quæ in ipso est, dicemus illum cùm est in puncto A, tendere versus C, juxta legem motus suprâ expositam: ponentes scilicet lineam A C esse rectam, quæ tangit cir-



culum in puncto A. Si enim lapis è funda egrederetur, eo temporis momento, quo veniendo ex L pervenit ad punctum A, revera pergeret ab A versus C, non versus B; ac quamvis funda hunc effectum impediat, non tamen impedit conatum. Si denique non respiciamus ad totam istam vim motus, sed tantùm ad illam ejus partem quæ à funda impeditur, eam scilicet distinguentes ab alia ejus parte quæ sortitur suum effectum, dicemus hunc lapidem, dum est in puncto A, tendere tantùm versus D, sive recedere conari à centro E, secundùm lineam rectam E A D.

LVIII. *Quomodo* Quod ut clarè intelligatur, conferamus motum quo lapis in puncto

cto A exiſtens, ferretur verſus C, ſi à nulla alia vi impediretur, cum motu quo formica in eodem puncto A exiſtens, moveretur etiam verſus C, ſi linea E Y eſſet baculus, ſupra quem rectà incederet àb A verſus Y, dum interim ipſe baculus verteretur circa centrum E, ac ejuſdem baculi punctum A, deſcriberet circulum A B F, eſ- *ea quæ circulariter moventur, conentur recedere à centro ſui motus.*



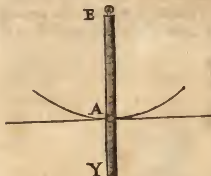
ſentque hi duo motus ita inter ſe contemperati, ut formica perveniret ad X cùm baculus eſſet in C, & ad Y cùm baculus eſſet in G, atque ita ipſa ſemper exiſteret in lineâ rectâ A C G. Ac deinde conferamus etiam eam vim, quâ idem lapis, actus in funda ſecundùm lineam circularem A B F, recedere conatur à centro E, ſecundùm lineas rectas A D, B C, F G, cum conatu qui remaneret in formica, ſi vinculo vel glutino aliquo detineretur in puncto A, ſupra baculum E Y, dum interim iſte baculus eam deferret circa centrum E, per lineam circularem A B F, ac ipſa totis viribus conaretur ire verſus Y, atque ita recedere à centro E, ſecundùm lineas rectas E A Y, E B Y, & ſimiles.

LIX. *Quanta ſit vis iſtius conatus.*

Scio quidem motum iſtius formicæ fore initio tardiſſimum, atque ideò ejus conatum, ſi tantùm ad principium motus referatur, non videri magnum eſſe poſſe: atqui profectò non planè nullus eſt, &

dum

dum sortitur effectum, augetur, adeò ut motus ex eo proveniens satis celer esse possit. Nam ut adhuc alio utamur exemplo, si EY sit canalis, in quo globulus A contineatur, primo quidem temporis momento, quo iste canalis agetur in gyrum, circa centrum E, globulus A motu tantùm tardissimo progredietur versus Y; sed secundo momento paulò celeriùs incedet: priorem enim vim retinebit, ac præterea novam acquiret à novo conatu recedendi à centro E: quia quandiu durat motus circularis, tamdiu ille conatus durat, & quasi renovatur singulis momentis. Atque hoc experientia confirmat; si enim canalis E Y, valde celeriter agatur circa centrum E, brevi globulus in eo existens, ab A ad Y perveniet. Idemque etiam experimur in fundâ; quò celeriùs enim lapis in ea rotatur, eò magis funis intenditur; atque ista tensio, à sola vi qua lapis recedere conatur à centro sui motus exorta, exhibet nobis istius vis quantitatem.



LX. *Hunc conatum reperiri in materiâ cælorum.*

Quod verò hîc de lapide in fundâ, vel de globulo in canali circa centrum E rotato, dictum est, facilè intelligitur eodem modo, de omnibus globulis secundi elementi, quòd nempe unusquisque satis magnâ vi recedere conetur, à centro vorticis in quo gyratur: retinetur enim hinc inde ab aliis globulis circumpositis, non aliter quàm lapis à fundâ. Sed præterea ista vis in illis multùm augetur, ex eo quòd superiores ab inferioribus, & omnes simul à materia primi elementi in centro cujusque vorticis congregatâ, premantur. Ac primò quidem, ut accuratè omnia distinguantur, de solis istis globulis hîc agemus; nec ad materiam primi elementi magis attendemus, quàm si spatia omnia, quæ ab illa occupantur, vacua essent, hoc est, quàm si plena essent materiâ, quæ aliorum corporum motus nullo modò juvaret, nec impediret. Nullam enim aliam esse posse spatii vacui veram ideam, ex antedictis est manifestum.

Cùm

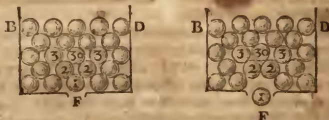
Cùm globuli omnes qui volvuntur circa S, in vortice A E I, conentur recedere ab S, ut jam demonstratum eſt, ſatis patet illos qui ſunt in lineâ rectâ S A, premere ſe mutuò omnes verſus A; & illos qui ſunt in lineâ rectâ S E, premere ſe verſus E, atque ita de cæteris: Adeò ut, ſi non ſint ſatis multi ad occupandum omne ſpatium inter S, & circumferentiam A E I, totum id quod non occupant, relinquatur verſus S. Et quoniam ii qui ſibi mutuò incumbunt (exempli causâ, ii qui ſunt in lineâ rectâ S E), non omnes inſtar baculi ſimul vertuntur, ſed uni citiùs, alii tardiùs circuitum ſuum abſolvunt, ut infrà fuſiùs exponetur, ſpatium quod relinquunt verſus S, non poteſt non eſſe rotundum. Etſi enim fingeremus plures globulos initio fuiſſe in lineâ recta S E, quàm in S A vel S I, adeò ut infimi lineæ S E viciniores eſſent centro S, quàm infimi lineæ S I; quia tamen infimi illi citiùs circuitum ſuum abſolviſſent quàm ſuperiores, nonnulli ex ipſis adjunxiſſent ſe ſtatim extremitati lineæ S I, ut ſic tantò magis recederent ab S; ideoque nunc omnes infimi iſtarum linearum, æqualiter remoti ſunt à puncto S, & ita ſpatium B C D, quod circa illud relinquunt, eſt rotundum. LXI. *Ipſum efficere, ut corpora Solis & Fixarum ſint rotunda.*



Præterea notandum eſt, non modò globulos omnes qui ſunt in linea recta S E, ſe invicem premere verſus E; ſed etiam unumquemque ex ipſis, premi ab omnibus aliis, qui continentur inter lineas rectas ab illo ad circumferentiam B C D ductas, & ipſam tangentes. Ita exempli causâ globulus F, premitur ab omnibus aliis, qui ſunt intra lineas B F & D F, ſive in ſpatio triangulari B F D; non autem ſic à reliquis, adeò ut ſi locus F eſſet vacuus, uno & eodem temporis momento, globuli omnes in ſpatio B F D contenti, accederent quantum poſſent ad illum replendum, non autem ulli alii. Nam quemadmodum videmus eandem vim gravitatis, quæ lapidem in libero aëre cadentem rectâ du- LXII. *Eundem efficere, ut materia cæleſtis ab omnibus punctis circumferentiæ cujuſque ſtellæ, vel Solis recedere conetur.*

cit ad centrum terræ, illum etiam obliquè eò deferre, cùm impeditur ejus motus rectus à plani alicujus declivitate; ita non dubium est quin eadem vis, quâ globuli omnes in spatio B F D contenti, recedere conantur à centro S, secundùm lineas rectas ab illo centro eductas, sufficiat ad ipsos etiam inde removendos, per lineas à centro isto declinantes.

LXIII. *Globulos materiæ cælestis se mutuò non impedire in isto conatu.* Hocque exemplum gravitatis, rem apertè declarabit, si consideremus globos plumbeos in vase B F D contentos, & sibi mutuò sic incumbentes, ut foramine facto in fundo vasis F, globus 1 vi gravitatis suæ descendat, simul enim alii duo 2, 2, illum sequentur, & hos subsequentur alii tres 3, 30, 3, & sic de cæteris; ita ut eodem temporis momento, quo infimus 1 incipiet moveri, alii omnes, in spatio triangulari B F D contenti, simul descendant, reliquis immotis. Ubi quidem notare licet duos globos 2, 2, postquam aliquantulum sequuti sunt globum 1. descendentem, se mutuò impe-



dire ne ulteriùs pergant. Sed idem in globulis secundi elementi locum non habet, cùm enim in perpetuo sint motu, quamvis aliquando possit contingere, ut eodem planè modo sint dispositi, ac globi plumbei in hac figura depicti, hoc non nisi per minimum temporis punctum, quod instans vocant, durare potest, & ideò continuitatem earum motus non interrumpit. Ac præterea notandum est vim luminis, non in aliquâ motus duratione consistere, sed tantummodo in pressione sive in prima præparatione ad motum, etsi fortè ex ea motus ipse non sequatur.

LXIV. *Omnes lucis proprietates in isto conatu inveniri:* Ex quibus clarè percipitur, quo pacto actio illa, quam pro luce accipio, à Solis vel cujuslibet Stellæ Fixæ corpore in omnes partes æqualiter se diffundat; & in minimo temporis momento ad quamlibet distantiam extendatur: & id quidem secundùm lineas rectas,

non

non à solo corporis lucidi centro, sed etiam à quibuslibet aliis ejus superficiei punctis, eductas. Unde reliquæ omnes lucis proprietates deduci possunt. Quodque fortè multis paradoxum videbitur, hæc omnia ita se haberent in materia cœlesti, etiamsi nulla planè esset vis in Sole, aliove astro circa quod gyratur: adeò ut, si corpus Solis nihil aliud esset quàm spatium vacuum, nihilominus ejus lumen, non quidem tam fortè, sed quantum ad reliqua non aliter quàm nunc cerneremus, saltem in circulo secundùm quem materia cœli movetur; nondum enim hîc omnes sphæræ dimensiones consideramus. Ut autem etiam possimus explicare, quidnam sit in ipso Sole ac Stellis, quo ista vis luminis augeatur, & secundùm omnes sphæræ dimensiones diffundatur, nonnulla de cœlorum motu sunt præmittenda.

adeò ut lux ejus ope cerni posset tanquam ex stellis manans, etsi nulla vis esset in ipsis stellis.

Quacunque ratione moti fuerint ab initio singuli eorum vortices, jam debent esse ita inter se compositi, ut unusquisque in eam partem feratur, secundùm quam reliquorum omnium circumstantium motus minùs illi adversantur: quia tales sunt leges naturæ, ut motus cujusque corporis alterius occursu facilè possit inflecti. Quamobrem si ponamus primum vorticem, cujus centrum S, ferri ab A per E versus I, alius vortex ei vicinus, cujus centrum F, ferri debet ab A per E versus V, si nulli alii circumjacentes impediant; sic enim eorum motus optimè inter se consentient. Eodemque modo tertius vortex, cujus centrum non sit in plano S A F E, sed supra illud extans, cum centris S & F triangulum constituat, & qui duobus aliis vorticibus A E I & A E V in linea A E jungatur, ferri debet ab A per E sursum versus. Quo posito quartus vortex cujus centrum f, ferri non potest ab E versus I, ut ejus motus conveniat cum motu primi, quia sic adversaretur motibus secundi & tertii; nec ab E versus V, quemadmodum secundus, quia repugnarent primus & tertius; nec denique ab E sursum versus, ut tertius, quia repugnarent primus & secundus: Atque ideò superest, ut unum ex polis suis habeat versus E, aliumque in parte opposita versus B, vertaturque circa axem E B, ab I ad V.

LXV. *Cujusque vorticis cœlorum polos, tangere partes aliorum vorticum ab eorum polis remotas.*

NB. Vide fig. pag. seq.

Atque hîc etiam notari debet, nonnihil adhuc contrarietatis in istis motibus fore, si trium priorum vorticum eclipticæ, hoc est, circuli à polis remotissimi, sibi mutuò directè occurrant in puncto E, in quo sit polus quarti vorticis. Nam si, exempli causâ, I V X sit illa ejus pars, quæ est circa polum E, vertiturque in orbem secun-

LXVI. *Motus istorum vorticum aliquo modo inflecti, ut inter se consentiant.*

dùm ordinem notarum I V X, primus vortex radet illam ſecundùm lineam rectam E I, aliaſque ipſi parallelas, & ſecundus vortex eandem radet ſecundùm lineam E V, & tertius ſecundùm lineam E X., quâ ratione motui ejus circulari nonnihil repugnabunt. Sed hoc facilè natura per leges motus emendat, trium priorum vorticum eclipticas nonnihil inflectendo in eam partem, ſecundùm quam vertitur quartus I V X; quo fit ut illi poſtea ipſum radant, non ſecundùm lineas rectas E I, E V, E X, ſed ſecundùm obliquas 1 I, 2 V, 3 X, & ita cum ipſius motu planè conſentiant.





LXVII. *Duorum vorticum polos ſe mutuo tangere non poſſe.*

Nec ſanè ullus mihi videtur excogitari poſſe alius modus, ſecundùm quem variorum iſtorum vorticum motus ſibi mutuò minùs adverſentur. Si enim duorum polos ſe mutuò tangere ſupponamus, vel ambo in eaſdem partes ferentur, & ita in unum vorticem coaleſcent; vel in contrarias, & ita ſibi mutuò quammaximè repugnabunt. Atque ideò quamvis non tantum mihi aſſumam, ut omnium cœli vorticum ſitus & motus auſim determinare, puto tamen generaliter poſſe affirmari, atque hîc ſatis eſſe demonſtratum, polos cujuſque vorticis non tam vicinos eſſe polis aliorum vorticum contiguorum, quàm partibus ab ipſorum polis valde remotis.

LXVIII. *Vortices iſtos eſſe magnitudine inæquales.*

Præterea, inexplicabilis illa varietas quæ apparet in ſitu fixarum, planè oſtendere videtur, illos vortices qui circa ipſas volvuntur non eſſe inter ſe æquales. Quod autem nulla ſtella fixa eſſe poſſit niſi in centro alicujus talis vorticis, ex ipſarum luce judico eſſe manifeſtum: lucem enim accuratiſſimè per tales vortices, ac ſine illis nullâ aliâ ratione poſſe explicari, partim ex jam dictis, partim ex infrà dicendis patebit. Et cùm nihil planè aliud in Fixis ſenſu percipiamus, præter ipſarum lucem & apparentem ſitum, nullam habemus rationem aliud iis tribuendi, quàm quod ad hæc duo explicanda requiri judicamus. At non magis requiritur ad lucem explicandam, ut vortices materiæ cœleſtis circa ipſas volvantur, quàm ad apparen-


M
C
Z
L
Z
Z
M
B
H
R
S
N
Q
A
Y
O
Y
T
K
T

tem earum situm, ut isti vortices sunt magnitudine inæquales. Sed sanè si sunt inæquales, necesse est, ut quorumdam partes à polis remotæ, tangant aliorum partes polis vicinas: quia majorum & minorum similes partes ad invicem applicari non possunt.

Ex his autem cognosci potest materiam primi elementi, fluere continuò versus centrum cujusque vorticis, ex aliis circumjacentibus vorticibus, per partes ejus polis vicinas; ac viceversâ, ex ipso in alios circumjacentes vortices effluere, per partes ab ejusdem polis remotas. Nam si ponamus, exempli causâ, A Y B M esse vorticem primi cœli, in cujus centro est Sol, ejusque polos esse A australem, & B borealem, circa quos totus gyrat; quatuorque circumjacentes vortices K O L C gyrare circa axes T T, Y Y, Z Z, & M M, ita ut ille tangat duos O & C in ipsorum polis, & alios duos K & L, in partibus ab eorum polis valde remotis: patet ex antedictis, omnem ejus materiam recedere conari ab axe A B, atque ideo majori vi tendere versus partes Y & M, quàm versus A & B; Cumque in Y & M occurrat polis vorticum O & C, in quibus non magna est vis ad ei resistendum; & in A & B occurrat partibus vorticum K & L, quæ ab eorum polis sunt remotissimæ, ac proinde majorem habent vim ad eundum ab L & K versus S, quàm partes circumpolares vorticis S, ad eundum versus L & K: non dubium est, quin materia quæ est in K & L, progredi debeat versus S, atque illa quæ est in S, versus O & C.

LXIX. *Materiam primi elementi ex polis cujusque vorticis fluere versus centrum, & ex centro versus alias partes.*

Atque id quidem non tantùm de materia primi elementi, sed etiam de globulis secundi esset intelligendum, si nullæ causæ peculiares horum motum eo versus impedirent. Verùm, quia multò celerior est agitatio primi elementi quàm secundi, semperque ipsi liber est transitus per illos exiguos angulos, qui à globulis secundi occupari non possunt, etsi fingeremus omnem materiam, tam primi quàm secundi elementi, contentam in vortice L, uno & eodem tempore à loco medio inter centra S & L, progredi cœpisse versus S, intelligeremus tamen illam primi elementi, citiùs ad centrum S pervenire debuisse, quàm illam secundi. Atqui materia primi elementi, sic in spatium S ingressa, tantâ vi protrudit globulos secundi, non modò versus eclipticam *e g* vel M Y, sed maximè etiam versus polos *f d* vel A B, quemadmodum mox explicabo, ut hac ratione impediat, ne illi qui veniunt ex vortice L, propiùs accedant versus S, quàm usque ad certum aliquem terminum, qui hîc literâ

LXX. *Idem de materia secundi elementi non posse intelligi.*


M
C
Z
L
Z
M
B
H
R
S
N
Q
A
Y
T
O
K
T
Y

terâ B notatus est. Idemque de vortice K, & aliis omnibus est judicandum.

Præterea etiam considerare oportet, particulas secundi elementi quæ volvuntur circa centrum L, non solùm habere vim recedendi ab isto centro, sed etiam perseverandi in sua celeritate; quæ duo sibi quodammodo adversantur: quia dum gyrant in vortice L, à vicinis aliis vorticibus, qui supra & infra planum hujus figuræ intelligendi sunt, intra certos terminos cohibitæ, non possunt evagari versus B, quin tardiùs moveantur inter L & B, quàm inter L & alios vicinos vortices, extra planum hujus figuræ intelligendos; & quidem tantò tardiùs, quantò spatium L B erit majus: Nam cùm circulariter moveantur, non possunt plus temporis impendere in transeundo inter L & istos alios vortices, quàm inter L & B. Atque idcirco, vis quam habent ad recedendum à centro L, efficit quidem ut nonnihil evagentur versus B, quia ibi occurrunt partibus circumpolaribus vorticis S, quæ non difficulter ipsis cedunt; sed ex adverso vis quam habent, ad retinendam celeritatem sui motus, impedit ne usque adeò evagentur, ut ad S perveniant. Quod idem non habet locum in materia primi elementi: etsi enim in hoc consentiat cum particulis secundi, quod simul cum ipsis gyrando, recedere conetur à centris vorticum in quibus continetur; in eo tamen maximè dissentit, quòd non opus sit ut quidquam de sua celeritate remittat, cùm ab istis centris recedit, quia ubique ferè æquales invenit vias, ad motùs suos continuandos; nempe in angustiis angulorum, qui à globulis secundi elementi non implentur. Quamobrem non dubium est, quin materia ista primi elementi, continuò fluat versus S, per partes polis A & B vicinas, non modò ex vorticibus K & L, sed etiam ex pluribus aliis, qui non exhibentur in hac figura; quia non omnes in eodem plano sunt intelligendi, nec verum eorum situm, nec magnitudinem, nec numerum possum determinare. Non etiam dubium est, quin eadem materia effluat ex S, versus vortices O & C, ac etiam versus plures, sed quorum nec situm, nec magnitudinem, nec numerum definio; Ut neque definio, an eadem illa materia, ex O & C statim revertatur ad K & L, an potiùs digrediatur ad multos alios vortices, à primo cœlo remotiores, antequam circulum sui motus absolvat.

LXXI. *Quæ sit ratio hujus diversitatis.*

Sed paulò diligentius est considerandum, quomodo ipsa movea- tur

LXXII. *Quomodo*



M
C
Z
L
Z
M
B
H
R
N
Q
A
Y
O
Y
T
K
T

tur in ſpatio *defg*. Nempe illa ejus pars quæ venit ab A, recta pergit uſque ad *d*, ubi globulis ſecundi elementi occurrens, illos versus B propellit; eodemque modo alia pars quæ venit à B, recta pergit uſque ad *f*, ubi occurrit globulis ſecundi elementi, quos repellit verſus A: Et ſtatim tam quæ eſt verſus *d*, quàm quæ verſus *f*, reflectitur in omnes partes verſus eclipticam *eg*, omneſque globulos ſecundi elementi circumjacentes æqualiter pellit; ac denique per meatus, qui ſunt inter iſtos globulos circa eclipticam *eg*, verſus M & Y elabitur. Præterea dum iſta materia primi elementi, proprio motu ſic recta fertur, ab A & B verſus *d* & *f*, fertur etiam circulariter motu totius vorticis, circa axem A B; adeò ut ſingula ejus ramenta lineas ſpirales, ſive in modum cochleæ contortas, deſcribant; quæ ſpirales poſtea, cùm ad *d* & *f* pervenerunt, inde utrimque reflectuntur verſus eclipticam *eg*: Et quia ſpatium *defg*, majus eſt quam meatus, per quos materia primi elementi in illud ingreditur, vel ex ipſo egreditur, idcirco ſemper ibi aliqua ejus materiæ pars manet, corpuſque fluidiſſimum componit, quod perpetuò circa axem *fd* ſe ipſum rotat.

moveatur materia, quæ Solem componit.

LXXIII. *Varias eſſe inæqualitates, in ſitu corporis Solis.*

Notandumque eſt in primis, hoc corpus ſphæricum eſſe debere. Quamvis enim ob inæqualitatem vorticum, non putandum ſit, omnino æqualem copiam materiæ primi elementi ſummitti verſus S, à vorticibus vicinis unius poli, atque à vicinis alterius; nec etiam iſtos vortices ita eſſe ſitos, ut materiam illam in partes directè oppoſitas mittant; nec alios vortices, primum cœlum verſus ejus eclipticam tangentes, certum aliquem ipſius circulum, qui pro ecliptica ſumi poſſit, eodem modo reſpicere, materiamque ex S, per omnes partes iſtius circuli, aliaſque ipſi vicinas egredientem, pari facilitate in ſe admittere: Non tamen inde ullæ inæqualitates in figura Solis argui poſſunt, ſed tantùm in ejus ſitu, motu & quantitate. Nempe ſi vis materiæ primi elementi, venientis à polo A verſus S, major ſit quàm venientis à polo B, illa quidem materia priuſquam alterius occurſu repelli poſſit, longiùs progredietur verſus B, quàm hæc altera verſus A; ſed ita longiùs progrediendo ejus vis minuetur; ac juxta leges naturæ, ſe mutuò tandem ambæ repellent illo in loco, in quo earum vires erunt inter ſe planè æquales, atque ibi corpus Solis conſtituent: quod proinde remotius erit à polo A, quàm à polo B. Sed non majori vi pelluntur



M
C
Z
L
Z
M
B
H
R
N
Q
A
Y
O
Y
T
K
T

globuli secundi elementi, in ejus circumferentiæ parte *d*, quàm in parte *f*, nec ideò circumferentia ista minùs erit rotunda. Item si materia primi elementi, faciliùs egrediatur ex S versus O, quàm versus C, (illic scilicet liberius spatium inveniendo) hoc ipso corpus S nonnihil accedet versus O, & isto accessu spatium interjectum minuendo, ibi tandem sistetur, ubi vis erit utrimque æqualis. Atque ita, quamvis ad solos quatuor vortices L C K O respiceremus, modò tantùm eos supponamus esse inter se inæquales, inde sequitur, Solem S, nec in spatio medio inter O & C, nec etiam in medio inter L & K esse debere. Majorque adhuc in ejus situ inæqualitas potest intelligi ex eo, quòd alii plures vortices ipsum circumstent.

Præterea si materia primi elementi, veniens ex vorticibus K & L, non secundùm lineas tam rectas feratur versus S, quàm versus alias aliquas partes; exempli causâ, quæ venit ex K versus *e*, quæ autem ex L versus *g*, hinc fiet ut poli *f d*, circa quos tota Solis materia vertetur, non sint in lineis rectis à K & L ad S ductis, sed Australis *f* aliquantò magis versus *e* accedat, & Borealis *d* versus *g*. Item si linea recta S M, per quam materia primi elementi facillimè egreditur ab S versus C, transeat per punctum circumferentiæ *f e d*, vicinius puncto *d* quàm puncto *f*; ac linea S Y, per quam ista materia præcipuè tendit ab S versus O, transeat per punctum circumferentiæ *f g d*, vicinius puncto *f* quàm puncto *d*; hinc fiet ut *e g* Solis ecliptica, sive planum in quo movetur illa ejus materia, quæ maximum circulum describit, paulò magis inclinetur à parte *e*, versus polum *d*, quàm versus polum *f*, sed tamen non tantùm quàm linea recta S M; atque ex parte *g*, magis inclinetur versus *f* quàm versus *d*, sed etiam non tantum quàm recta S Y. Unde sequetur axem, circa quem tota Solis materia vertitur, & cujus extremitates sunt poli *f d*, non esse lineam accuratè rectam, sed nonnihil curvam sive inflexam; materiamque istam aliquantò celeriùs gyrare inter *e* & *d*, vel inter *f* & *g*, quàm inter *e* & *f*, vel *d* & *g*, ac fortè etiam, non omnino æquali celeritate gyrare inter *e* & *d*, atque inter *f* & *g*.

LXXIV. *Varias etiam esse in ejus materiæ motu.*

Quod tamen non potest impedire, ne ipsius corpus sit quam proximè rotundum; quia interim alius ejus motus, à polis versus eclipticam, inæqualitates istas compensat. Eademque ratione, qua videmus ampullam vitream, ex eo solo fieri rotundam, quòd aër in

LXXV. *Eas tamen non impedire ne ejus figura sit rotunda.*


M
C
Z
L
Z
B
H
R
N
Q
A
Y
O
Y
T
K
T

ejus materiam igne liquefactam, per tubum ferreum immittatur: quia nempe iste aër, non majori vi ab ampullæ orificio in ejus fundum tendit, quàm inde in omnes alias partes reflectitur, & æquè facilè illas omnes pellit: Ita materia primi elementi, corpus Solis per ejus polos ingressa, debet omnes globulos secundi elementi circumjacentes, æqualiter undequaque repellere; non minùs illos in quos obliquè tantùm reflectitur, quàm illos in quos directè impingit.

LXXVI. *De motu primi elementi dum versatur inter globulos secundi.*

Notandum deinde materiam istam primi elementi, quamdiu versatur inter globulos secundi, habere quidem motum rectum, à polis A B ad Solem, & à Sole ad eclipticam Y M, ac circularem circa polos toti cœlo A M B Y communem; sed præterea etiam, maximam & præcipuam partem suæ agitationis impendere, in minutiarum suarum figuris assiduè mutandis, ut omnes exiguos angulos per quos transit, accuratè possit implere: Unde sit, ut ejus vis valde divisa, debilior sit; ac singulæ ejus minutiæ, motibus globulorum secundi elementi sibi vicinorum obsequantur, semperque paratæ sint ad exeundum ex illis angustiis, in quibus ad tam obliquos motus coguntur, atque ad recta pergendum versus quascunque partes. Eam autem materiam, quæ est in corpore Solis coacervata, valde multum virium ibi habere, propter consensum suarum omnium partium in eosdem celerrimos motus, omnesque illas suas vires impendere, in globulis secundi elementi circumjacentibus hinc inde propellendis.

LXXVII. *Quomodo Solis lumen non modo versus Eclipticam, sed etiam versus polos se diffundat.*

Atque ex his potest intelligi, quantum materia primi elementi conferat ad illam actionem, in qua lucem consistere antè monuimus, & quomodo illa actio non modò versus eclipticam, sed etiam versus polos in omnes partes se diffundat. Nam primò, si putemus esse aliquod spatium in H, solâ materiâ primi elementi repletum, & tamen satis magnum ad unum aut plures ex globulis secundi recipiendos, non dubium est quin uno & eodem temporis momento, globuli omnes contenti in cono d H f, cujus basis est concavum hemisphærium $d\,e\,f$, versus illud accedant.

LXXVIII. *Quomodo versus Eclipticam se diffundat.*

Jamque id suprà ostensum est, de globulis contentis in triangulo, cujus basis erat semicirculus eclipticæ solaris, quamvis nondum ulla actio primi elementi spectaretur; sed nunc hoc ipsum de iisdem, simulque etiam de reliquis in toto cono contentis, hujus primi elementi ope clariùs patebit. Ea enim ejus pars quæ corpus Solis componit,

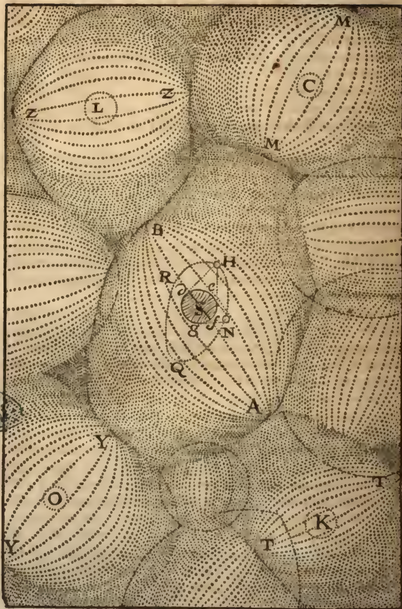

M
C
Z
L
Z
M
B
H
R
S
N
Q
A
Y
O
Y
T
K
T

nit, tam globulos ſecundi elementi qui ſunt verſus eclipticam *e*, quàm etiam eos qui ſunt verſus polos *d*, *f*, ac denique omnes qui ſunt in cono *d* H *f*, verſus H propellit; neque enim ipſa majori vi movetur verſus *e*, quàm verſus *d* & *f*, aliaſque partes intermedias: illa verò quæ jam ſupponitur eſſe in H, tendit verſus C, unde per K & L, verſus S, tanquam in circulum regrediatur. Ideoque non impedit ne globuli iſti ad H accedant, & eorum acceſſu ſpatium quod priùs ibi erat, corpori Solis accreſcat, impleaturque materiâ primi elementi, à centris K L & ſimilibus eò confluente.

Quin ipſa potiùs ad hoc juvat; cùm enim omnis motus tendat in lineam rectam, materia maximè agitata in H exiſtens, magis propendet ad inde egrediendum quàm ad remanendum; quo enim ſpatium in quo verſatur eſt anguſtius, eò magis inflectere cogitur ſuos motus. Et idcirco minimè mirum eſſe debet, quòd ſæpe ad motum alicujus minutiſſimi corporis, alia corpora per quantumvis magna ſpatia diffuſa, ſimul moveantur: nec proinde etiam, cur non tantùm Solis, ſed & ſtellarum quammaximè remotarum, actio ad terram uſque, in minimo temporis momento perveniat. LXXIX. *Quàm facile ad motum unius exigui corporis, alia quammaximè ab eo remota moveantur.*

Si deinde putemus ſpatium N, ſolâ materiâ primi elementi plenum eſſe, facilè intelligemus omnes globulos ſecundi, qui continentur in cono *g* N *e*, à materia primi, quæ in Sole exiſtens, à *d* verſus *f*, ſimulque verſus totum hemiſphærium *e f g* magnâ vi movetur, eò verſus pelli debere, quamvis ex ſe ipſis nullam fortè habeant propenſionem ad iſtum motum; neque enim etiam ei repugnant; ut neque materia primi elementi, quæ eſt in N; ipſa enim paratiſſima eſt ad eundum verſus S, ibique ſpatium implendum, quod ex eo quòd globuli hemiſphærii concavi *e f g*, verſus N ferentur, corpori Solis accreſcet. Nec ulla eſt difficultas, quòd uno & eodem tempore, globuli ſecundi elementi ab S verſus N, & materia primi ab N verſus S, tanquam motibus contrariis debeant ferri: cùm enim hæc materia primi, non tranſeat niſi per illa anguſtiſſima intervalla, quæ globuli ſecundi non replent, ejus motus ab ipſis non impeditur; ut neque videmus in illis horologiis, quibus clepſydrarum loco nunc utimur, arenam ex vaſe ſuperiori deſcendentem, impedire quò minùs aër ex inferiori, per interſtitia ejus granulorum adſcendat. LXXX. *Quomodo lumen Solis tendat verſus polos.*

Quæri tantùm poteſt, an tantâ vi pellantur globuli contenti in cono LXXXI. *An æqualis*


M
C
Z
L
Z
M
B
H
R
N
Q
A
Y
O
Y
T
K
T

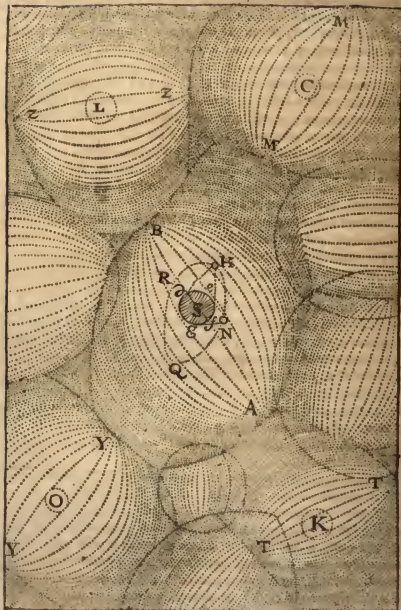
cono *e* N *g*, versus N, à sola materia Solis, quanta globuli *f* H *d* versus H, ab eâdem materiâ Solis, ac simul à proprio motu; quod non videtur, si H & N ab S æquidistent. Sed quemadmodum, ut jam notatum est, minor est distantia versus polos, inter Solem & circumferentiam cœli quod illum ambit, quàm versus eclipticam: ita tunc ad summum illa vis esse potest æqualis, cùm eadem est proportio inter lineas H S & N S, quæ est inter M S & A S. Unumque tantùm habemus in natura phænomenum, ex quo ejus rei experimentum capi possit: nempe cùm fortè aliquis Cometa tantam cœli partem pererrat, ut primò visus in Ecliptica, videatur deinde versus unum ex polis, ac postea rursus in ecliptica, tunc enim habitâ ratione ejus distantiæ, potest æstimari, an ejus lumen (quod à Sole esse infrà ostendam), cæteris paribus majus appareat versus eclipticam, quàm versus polum. *sit ejus vis in polis & in ecliptica.*

LXXXII. *Globulos secundi elementi Soli vicinos minores esse, ac celerius moveri quàm remotiores, usque ad certam distantiam, ultra quam sunt omnes magnitudine æquales, & eo celerius moventur, quò sunt à Sole remotiores.*

Superest adhuc notandum circa globulos secundi elementi, eos qui proximi sunt centro cujusque vorticis, minores esse ac celeriùs moveri, quàm illos qui paulò magis ab eo distant, idque usque ad certum terminum, ultra quem superiores inferioribus celeriùs moventur, & quantum ad magnitudinem sunt æquales. Ut hîc exempli causa, in primo cœlo putandum est, omnium minutissimos globulos secundi elementi, esse juxta superficiem Solis *d e f g*, & paulò remotiores gradatim esse majores, usque ad superficiem sphæroïdis H N Q R, ultra quam omnes sunt æquales; atque illos qui sunt in hac superficie H N Q R, omnium tardissimè moveri; adeo ut fortè globuli H Q, tringinta annos vel etiam plures impendant, in absolvendo uno circuitu circa polos A B, superiores autem versus M & Y, itemque inferiores versus *e* & *g*, celeriùs moveantur, & tam supremi quàm infimi, circuitus suos intra paucas hebdomadas absolvant.

LXXXIII. *Cur remotissimi celerius moveantur quàm aliquanto minùs remoti.*

Et primò quidem, quòd superiores versus M & Y celeriùs ferri debeant, quam inferiores versus H & Q, facilè demonstratur. Ex eo enim quòd supposuerimus, omnes in principio fuisse magnitudine æquales (ut par fuit, quia nullum habuimus ipsarum inæqualitatis argumentum), & quòd spatium in quo tanquam in vortice circulariter aguntur, non sit accuratè rotundum; tum quia alii vortices circumjacentes non sunt æquales, tum etiam quia illud debet esse angustius, è regione centri cujusq; ex istis vorticibus vicinis, quàm è regione aliarum ejus partium; necesse est ut aliquando quædam ex ipsis ce-


M
C
Z
L
Z
M
B
H
R
S
N
Q
A
Y
O
Y
T
K
T

lerius, quàm aliæ moveantur, cùm nempe ordinem debent mutare, ut ex via latiori transeant in angustiorem. Sic exempli causâ, duo globi qui sunt inter puncta A & B, non possunt transire inter duo viciniora C & D, nisi unus alium præcedat, & manifestum est eum qui præcedit, altero celerius moveri. Deinde quia omnes globuli primi cœli, totâ suâ vi recedere conantur à centro S, statim atque aliquis ex ipsis celeriùs quàm vicini movetur, ille, hoc ipso majorem habens vim, magis à centro illo recedit; & ita semper superiores illi sunt qui celerius moventur.

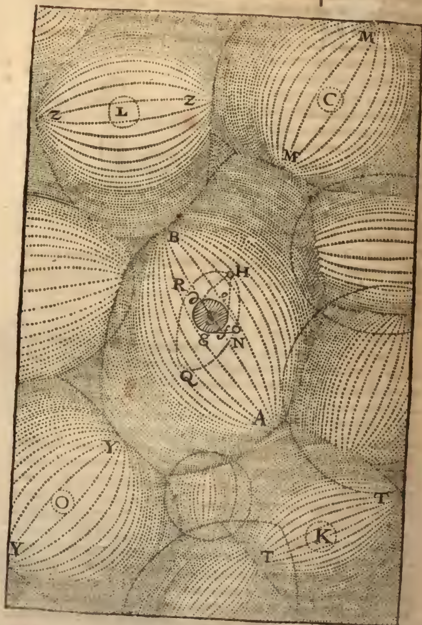


Quanta autem sit ista eorum celeritas, sola experientia docere potest; nullamque habemus ejus experientiam, nisi in Cometis, quos ex uno cœlo in aliud migrare infrà ostendam: ut neque possumus determinare tarditatem circuli H Q, nisi ex motu Saturni, quem in illo vel infra illum esse demonstrabo.

LXXXIV. *Cur Solis proximi, celeriùs etiam ferantur, quàm paulò remotiores.*

Quod verò infra terminum H Q, globuli propiores centro S, celeriùs circulum suum absolvant quàm remotiores, probatur ex circumvolutione materiæ solaris, omnem illam cœli partem sibi vicinam secum rapientis: neque enim potest dubitari, cùm ipsa sit celerrimè agitata, & semper aliquid sui per angustos meatus, qui sunt inter globulos secundi elementi, versus eclipticam emittat, & versus polos recipiat, quin habeat vim secum rapiendi globulos istos usque ad certam distantiam. Hujusque distantiæ terminum designamus ellipsi H N Q R, non circulo: quamvis enim Sol sit sphæricus, ac non minori vi pellat materiam cœli circumjacentem versus polos quàm versus eclipticam, illa actione in qua ejus lucem consistere diximus, non potest tamen idem intelligi de hac altera actione, qua istam cœli materiam secum in orbem rapit, quia pendet à solo ejus motu circulari, circa suum axem; qui motus procul dubio potentior est in ecliptica, quàm versus polos; & ideò hic H & Q magis distare debent ab S, quàm N & R. Atque hinc infrà ratio reddetur, cur Cometarum caudæ aliquando rectæ, aliquando curvæ appareant.

 Cùm


M
Z
L
Z
C
M
B
H
R
N
Q
A
Y
O
Y
T
K
T

Cùm autem hîc intra terminum H Q, inferiores globuli materiæ cœleſtis, celeriùs moveantur quàm ſuperiores, debent etiam eſſe minores; ſi enim eſſent majores vel æquales, hoc ipſo haberent plus virium, ideoque ſuperiores evaderent. Sed ubi ſemel contingit, aliquem tantò eſſe minorem iis qui ſupra ipſum ſunt, ut magis ab iis magnitudine ſuperetur, quàm illos celeritate ſuperet, ſemper poſtea illis inferior manere debet. Etſi verò globulos iſtos, in principio quàm accuratiſſimè æquales à Deo factos fuiſſe ſupponamus, fieri tamen non potuit lapſu temporis, ob inæqualitatem ſpatiorum quæ percurrunt, & inæqualitatem eorum motus inde ortam, ut paulò antè demonſtratum eſt, quin aliqui aliis minores evaderent, iique eſſent ſatis multi, ad ſpatium H N Q R implendum. Neque enim conſideramus hoc ſpatium, cum magnitudine totius vorticis A Y B M comparatum, niſi tanquam admodum parvum; ut etiam magnitudo Solis ad ipſum comparata, perexigua eſt intelligenda; quamvis iſta eorum proportio, non potuerit hîc in figurâ exhiberi, quia nimis vaſta eſſe debuiſſet. Notandum etiam eſt varias eſſe alias inæqualitates, in motibus partium cœli, præſertim earum quæ ſunt inter S & H vel Q; de quibus paulò poſt commodiùs agetur.

LXXXV. *Cur iidem Solis proximi, ſint remotioribus minores.*

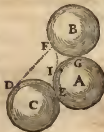
Denique non eſt omittendum, materiam primi elementi venientem ex vorticibus K L & ſimilibus, præcipuè quidem ferri verſus Solem, ſed plurimas tamen etiam ejus partes, per totum vorticem A Y B M diſpergi, atque inde ad alios C O, & ſimiles, tranſire, ac fluendo circa globulos ſecundi elementi, efficere ut ipſi tum circa propria centra, tum fortè etiam aliis modis moveantur. Cumque ſic iſti globuli non una tantùm ratione, ſed multis diverſis eodem tempore agitentur, hinc clarè percipitur ipſos, cujuſcunque figuræ fuerint in principio, nunc debere eſſe planè ſphæricos, non inſtar cylindri aut cujuſvis ſphæroïdis, unà tantùm ex parte rotundos.

LXXXVI. *Globulos ſecundi elementi variis modis ſimul moveri, quo fit ut plane ſphærici reddantur.*

Poſtquam autem naturam primi & ſecundi elementi ſic utcunque explicuimus, ut tandem de tertio agere poſſimus, conſiderandum eſt, materiam primi non eſſe æqualiter agitatam ſecundùm omnes ſuas minutias, ſed ſæpe in perexigua ejus quantitate, innumeros reperiri diverſos gradus celeritatis. Quod perfacilè demonſtratur, tum ex modo quo ejus generationem ſuprà deſcripſimus, tum etiam ex continuo ejus uſu: finximus enim eam genitam eſſe ex eo, quòd parti-

LXXXVII. *Varios eſſe gradus celeritatis in minutiis primi elementi.*

particulæ ſecundi elementi nondum ſphæricæ, ſed anguloſæ, ac totum ſpatium in quo erant implentes, moveri non potuerint, quin earum anguli attererentur, ac minutiæ, ab iis attritu iſto ſeparatæ, figuras ſuas diverſimodè mutarent, pro ratione diverſi loci occupandi, ſicque primi elementi formam aſſumerent; nuncque adhuc eodem modo putamus, illud primum elementum inſervire implendis omnibus ſpatiorum anguſtiis, quæ circa alia corpora reperiuntur. Unde manifeſtum eſt unaſquaſque ex ejus minutiis, majores initio non fuiſſe quàm anguli particularum ex quibus exſcindebantur; ſive quàm ſpatium, quod tres globuli ſe mutuò contingentes, in medio ſui relinquunt; atque ideò quaſdam ex ipſis planè indiviſas manere potuiſſe, dum aliæ interim egredientes ex anguſtis ſpatiis, quorum figura mutabatur magis & magis, indefinitè dividi debuerunt. Sint exempli causâ, tres globuli A B C, quorum duo primi A & B, ſe mutuò tangentes in G, circa propria centra tantùm vertantur, dum interim tertius C, tangens primum in E, volvetur ſupra ipſum ab E verſus I, donec punƈto D tangat ſecundum in punƈto F, manifeſtum eſt materiam primi elementi, quæ continetur in ſpatio triangulari F G I, ſive ex pluribus ramentis conſtet, ſive tantùm ex uno, poſſe interim manere immotam; ſed illam quæ eſt in ſpatio F I E D neceſſario moveri, & nullum tam exiguum ejus ramentum, inter punƈta D & F poſſe deſignari, quod non ſit majus eo quod inde auſertur ſingulis momentis. Quia globulus C accedendo ad B, efficit ut linea D F tranſeat per innumeros diverſos gradus brevitatis.



LXXXVIII. *Eas ejus minutias quæ minimum habent celeritatis, facile id ipſum quod habent aliis transferre, ac ſibi mutuo adhærere.*

Sic igitur in materia primi elementi, quædam ſunt ramenta reliquis minùs diviſa, & minùs celeriter agitata; quæ cùm ſupponantur exciſa fuiſſe ex angulis particularum ſecundi, cùm nondum in globulos tornatæ erant, & omnia ſpatia ſola implebant, non poſſunt non habere figuras valde anguloſas, & ad motum ineptas; Unde fit ut facilè ſibi mutuò adhæreant, magnamque partem ſuæ agitationis transferant in illa alia ramenta, quæ minutiſſima ſunt, & celerrimè agitantur: Quia juxta leges naturæ majora corpora, cæteris paribus

bus, faciliùs id quod habent agitationis in minora transferunt, quàm novam ullam agitationem ab iſtis aliis recipiant.

LXXXIX. *Tales minutias ſibi mutuò adhærentes, præcipue inveniri in ea materia primi elementi, quæ à polis ad centra vorticum fertur.*

Et quidem talia ramenta præcipuè reperiuntur in ea materia primi elementi, quæ à polis verſus medium cœli, ſecundùm lineas rectas movetur; ejus enim partes quamminimùm agitatæ ſufficiunt ad iſtum motum rectum, non autem ad alios magis obliquos & varios, qui fiunt in aliis locis; ex quibus idcirco expelli ſolent, in viam iſtius motus recti; & ibi congregantur in exiguas maſſas, quarum figuram hîc velim diligenter conſiderari.

XC. *Qualis ſit figura iſtarum minutiarum, quæ particulæ ſtriatæ deinceps vocabuntur.*

Nempe cùm ſæpe tranſeant per anguſta illa ſpatia triangularia quæ in medio trium globulorum ſecundi elementi, ſe mutuò tangentium, reperiuntur; debent induere figuram in ſua latitudine & profunditate triangularem. Quantum autem ad longitudinem, non facilè eſt ipſam determinare, quia non videtur ab alia cauſa pendere, quàm à copia materiæ ex qua iſtæ maſſulæ conflantur; ſed ſufficit illas concipere tanquam exiguas columnas, tribus ſtriis in modum cochlearum intortis excavatas, ità ut gyrando tranſire poſſint per illos anguſtos meatus, figuram habentes trianguli curvilinei FGI, qui ſemper inter tres globulos ſecundi elementi, ſe mutuò tangentes reperiuntur. Quippe ex eo quòd ſint oblongæ, ac motu celerrimo tranſeant inter iſtos globulos ſecundi elementi, dum interim ipſi alio motu circa polos cœli rotantur, clarè intelligitur illarum ſtrias, in modum cochlearum debere eſſe intortas; & quidem magis vel minus intortas, prout tranſeunt per partes axi vorticis remotiores aut viciniores; quia globuli ſecundi elementi, celeriùs in illis quàm in iſtis rotantur, ut antè dictum eſt.

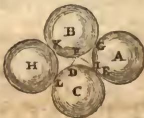
XCI. *Iſtas particulas ab oppoſitis polis venientes, contrario modo eſſe intortas.*

Ac etiam ex eo quòd ipſæ veniant verſus medium cœli, ex partibus contrariis; unæ ſcilicet ab Auſtrali, aliæ à Boreali, dum interim totus vortex circa ſuum axem, in unas & eaſdem partes movetur: manifeſtum eſt illas quæ veniunt à polo Auſtrali, non in eaſdem partes debere intortas eſſe, ac illas quæ veniunt à polo Boreali, ſed planè in contrarias. Quod animadverſione valdè dignum puto; quia hinc vires magnetis infrà explicandæ, præcipuè dependent.

XCII. *Tres tantùm ſtrias in ipſis eſſe.*

Sed ne quis fortè exiſtimet, me ſine ratione affirmare, tres tantùm ſtrias in iſtis primi elementi particulis eſſe poſſe, cùm tamen globuli ſecundi, non ita ſemper omnes ſe mutuò poſſint contingere, ut tantùm triangularia ſpatia circa ſe relinquant, velim hîc notari,

alia quævis loca ampliora, quæ inter globulos iſtos ſæpe reperiuntur, habere ſemper ſuos globulos, planè æquales iis trianguli F G I, ac quantum ad cætera eſſe in perpetua mutatione; adeò ut particulæ ſtriatæ primi elementi, per illa tranſeuntes, eam etiam figuram quam deſcripſimus, debeant induere. Nam, exempli causâ, quatuor globuli A B C H, ſe tangentes in punctis K L G E, relinquunt in medio ſui ſpatium quadrangulare, cujus quiſque angulus, eſt omnino æqualis unicuique ex angulis trianguli F G I; cumque quatuor iſti globuli moventur, ſpatium iſtud aſſiduè figuram mutat, fitque nunc quadratum, nunc oblongum, ac etiam interdum in duo alia ſpatia triangularia dividitur; unde fit ut materia primi elementi minùs agitata, quæ in eo exſiſtit, ad unum vel duos ex ejus angulis debeat confluere, ac reſiduum ſpatii relinquere materiæ mobiliori, & figuras ſuas faciliùs mutanti, ut eas ad omnes iſtorum globulorum motus accommodet. Atque ſi fortè unum ex ejus ramentis, in uno ex iſtis angulis exiſtens, extendat ſe ibi verſus partem illi angulo oppoſitam, ultra ſpatium æquale triangulo F G I, debebit inde expelli, ac proinde imminui, cùm accidet ut tertius globulus tangat duos illos, qui angulum in quo verſatur conficiunt. Nempe ſi materia minùs agitata, occupans angulum G, extendat ſe verſus D ultra lineam F I, inde extrudetur à globulo C, atque eatenus minuetur, cùm hic globulus C accedet ad B, ut claudat triangulum G F I. Et quia particulæ primi elementi, quæ in eo maximæ ſunt, & reliquis minùs agitatæ, per longos cœli tractus tranſeundo, non poſſunt non ſæpe ita verſari inter tres globulos ad ſe invicem accedentes, non videntur poſſe induere ullam figuram determinatam, & aliquandiu in ipſis permanentem, præter illam quam deſcripſimus.



XCIII. *Inter particulas ſtriatas, & omnium minutiſſimas, varias eſſe aliarum magnitudines in primo elemento.*

Etſi autem hæ particulæ oblongæ ac ſtriatæ, valde differant à reliqua materia primi elementi, non tamen illas ab hac diſtinguimus, quandiu tantùm inter globulos ſecundi verſantur; tum quia nullum peculiarem earum effectum ibi advertimus; tum etiam, quia multas alias, non multò minores, nec celeriùs agitatas, in ea contineri arbitramur, ita ut inter omnium minutiſſimas & iſtas ſtriatas, innumeri ſint aliarum gradus, ut facilè ex inæqualitate viarum quas perlabuntur, agnoſci poteſt.

Sed

Sed quando materia iſta primi elementi, ad corpus Solis alteriuſve ſideris pervenit, ibi omnes ejus minutiæ maximè agitatæ, cùm nullis globulorum ſecundi elementi obicibus impediantur, in ſimiles motus conſentire laborant: Unde fit ut illæ ſtriatæ, nec non etiam aliæ multæ paulò minores, quæ ob figuras nimis anguloſas, molemve nimis magnam, tantam agitationem refugiunt, ab aliis minutiſſimis ſeparentur, ac ſibi mutuò facilè adhærentes, propter inæqualitatem ſuarum figurarum, moles aliquando permagnas componant, quæ intimæ cœli ſuperficiei contiguæ, ſideri ex quo emerſerunt adjunguntur, & ibi reſiſtentes illi actioni, in qua vim luminis conſiſtere ſuprà diximus, ſimiles ſunt illis maculis quæ in Solis ſuperficie conſpici ſolent. Eadem enim ratione, quâ videmus aquam liquoreſque alios quoſcunque, cùm igni admoti effervescunt, atque aliquas particulas diverſæ à reliquis naturæ, ac minùs ad motum aptas in ſe continent, denſam ſpumam ex particulis iſtis conflatam emittere, quæ ſupra ipſorum ſuperficiem natare, figuraſque admodum irregulares & mutabiles habere ſolet: ita perſpicuum eſt materiam Solis, utrimque ex ejus polis verſus eclipticam ebullientem, debere particulas ſuas ſtriatas, aliaſque omnes quæ facilè ſibi mutuò adhærent, ac difficulter communi ipſius motui obſequuntur, ex ſe tanquàm ſpumam expellere. XCIV. *Quomodo ex iis maculæ in Solis vel ſtellarum ſuperficie generentur.*

Atque hinc facile eſt cognoſcere, cur Solis maculæ non ſoleant apparere circa ejus polos, ſed potiùs in partibus eclipticæ vicinis; & cur figuras habeant valde varias & incertas; & denique cur in orbem circa Solis polos, ſi non tam celeriter quàm ejus ſubſtantia, ſaltem ſimul cum ea parte cœli quæ illi proxima eſt, moveantur. XCV. *Hinc cognoſci præcipuas harum macularum proprietates.*

At verò, quemadmodum plerique liquores eandem ſpumam, quam initio effervescendo emittunt, rurſus poſtea diutiùs ebulliendo reſorbent & abſumunt; ita putandum eſt, eadem facilitate quâ materia macularum è corpore Solis emergit, atque in ejus ſuperficie cumulatur, paulò poſt etiam imminui, & partim in ejus ſubſtantiam refundi; partimque per cœlum vicinum diſpergi. (Non enim ex toto Solis corpore, ſed tantùm ex materia quæ recens in illum ingreſſa eſt, maculæ iſtæ formantur.) Ac reliqua materia quæ diutiùs in eo permanſit, jamque, ut ita loquar, excocta eſt & defæcata, ſummâ vi ſemper gyrans, partim eas quæ jam factæ ſunt abradit, dum interim alia in parte novæ generantur, ex nova materia Solem ingrediente: unde fit ut non omnes in iiſdem locis appareant. Et ſanè XCVI. *Quomodo iſtæ maculæ diſſolvantur, ac novæ generentur.*

 tota

tota Solis ſuperficies, partibus circumpolaribus exceptis, materia ex qua componuntur tegi ſolet; Atqui maculæ tantùm eſſe dicuntur, ubi materia illa eſt tam denſa & ſtipata, ut vim luminis à Sole venientis notabiliter obtundat.

XCVII. *Cur in quarundam extremitate colores iridis appareant.*

Præterea poteſt contingere, ut maculæ iſtæ, cùm ſunt paulò craſſiores & denſiores, priùs in ſua circumferentia quàm in medio atterantur, à puriore materia Solis eas circumfluente; ſicque ut extremitates earum circumferentiæ, in acutum deſinentes, ejus lumini perviæ ſint: unde ſequitur ipſas ibi Iridis coloribus pingi debere, ut antehac de priſmate vitreo in Meteoris cap. 8 explicui. Et tales aliquando colores in illis obſervantur.

XCVIII. *Quomodo maculæ in faculas vertantur, vel contrà.*

Sæpe etiam contingit, ut materia Solis circa maculas iſtas fluendo, ſupra ipſarum extremitates aſſurgat; tuncque, inter illas & cœli vicini ſuperficiem intercepta, cogitur ad motum ſolito celeriorem: Eodem modo quo fluminum rapiditas ſemper eſt major in locis vadoſis & anguſtis, quàm in latis & profundis. Unde ſequitur Solis lumen ibi aliquanto fortiùs eſſe debere. Atque ita maculæ in faculas converti ſolent, hoc eſt, quædam ſolaris ſuperficiei partes, quæ priùs aliis erant obſcuriores, poſtea fiunt lucidiores; Ac viceversâ, faculæ in maculas mutari videntur, cùm his una ex parte in ſubtiliorem Solis materiam demerſis, magna copia novæ materiæ aliâ ex parte ipſis accedit, & adhæret.

XCIX. *In quales particulas maculæ diſſolvantur.*

Cùm autem iſtæ maculæ diſſolvuntur, non abeunt in minutias planè ſimiles iis ex quibus fuerant conflatæ: ſed partim in tenuiores, ac ſimul ſolidiores, ſive figuras minùs anguloſas habentes; quo nomine ad motum ſunt aptiores, & ideò facilè per meatus, qui ſunt inter globulos cœli circumjacentis, verſus alios vortices tendunt; partim in tenuiſſimas, quæ ex aliarum angulis eraſæ, vel in puriſſimam Solis ſubſtantiam convertuntur, vel abeunt etiam verſus cœlum; partim denique in craſſiores, quæ ex pluribus ſtriatis, aliiſve ſimul junctis compoſitæ, verſus cœlum expelluntur, ubi, cùm ſint nimis magnæ ad tranſeundum per illos anguſtos meatus, quos globuli ſecundi elementi circa ſe relinquunt, ipſa etiam globulorum iſtorum loca ſubingrediuntur, & quia figuras habent valdè irregulares & ramoſas, non tam facilè ac illi globuli moveri poſſunt.

C. *Quomodo ex ipſis æther circa Solem*

Sed ſibi mutuò nonnihil adhærentes, componunt ibi magnam quandam molem, rariſſimam, & aëri (ſive potiùs ætheri) terræ circumfuſo non abſimilem, quæ à Sole circumquaque, fortè uſque ad ſphæram

sphæram Mercurii, vel etiam ultra illam, se extendit. Nec tamen æther iste in immensum crescere potest, etiamsi novæ semper particulæ ex macularum dissolutione ipsi accedant, quia globulorum secundi elementi, per illud & circa illud continua agitatio, facilè potest totidem alias dissolvere, ac rursus in materiam primi elementi convertere. Quippe omnes Solis aliorumque siderum maculas, ut & totum ætherem ipsis circumfusum, quoniam ejus partes ad motum minùs aptæ sunt, quàm globuli secundi elementi, ad tertium elementum referimus.

& stellas generetur. Huncque ætherem & istas maculas ad tertium elementum referri.

CI. *Macularum productionem & dissolutionem à causis valde incertis pendere.*

Sed verò macularum productio vel dissolutio, à tam minutis & tam incertis causis dependet, ut minimè sit mirandum, si quando nullæ prorsus in Sole appareant, vel si è contra nonnunquam sint tam multæ, ut totum ejus lumen obscurent. Ex hoc enim quòd pauca aliqua, ex ramentis primi elementi, sibi invicem adhærescant, fit unius maculæ rudimentum, cui facilè postea plura alia junguntur, quæ nisi in priora illa impingendo, partem suæ agitationis amitterent, sibi mutuò non possent adhærere.

CII. *Quomodo eadem macula totum aliquod sidus tegere possit.*

Notandumque est maculas istas cùm primùm generantur, esse corpora mollissima & rarissima, ideoque facilè frangere impetum ramentorum primi elementi, quæ in ipsas impingunt, & illa sibi adjungere; Paulatim autem postea interiorem earum superficiem, continuo motu substantiæ solaris cui contigua est, non tantum abradi & perpoliri, sed etiam condensari & indurari, alia interim earum superficie quæ cœlo obversa est, molli & rara remanente; Ideoque ipsas non facile dissolvi, ex eo quod materia Solis interiorem earum superficiem lambat, nisi simul etiam earum oras circumfluat, & transcendat, sed contra potius semper augeri, quamdiu istæ earum oræ, supra Solis superficiem eminentes, ejus materiæ occursu non densantur. Hincque potest contingere, ut aliquando una & eadem macula supra totam superficiem alicujus sideris se extendat, ibique diu permaneat, priusquam dissolvi possit.

CIII. *Cur Sol aliquando visus sit obscurior; & cur quarundam stellarum magnitudines apparentes mutentur.*

Sic referunt quidam historici, Solem aliquando per plures dies continuos, aliquando etiam per integrum annum, solito pallidiorem, Lunæ instar, sine radiis lucem tristem præbuisse. Notarique potest multas stellas nunc minores majoresve apparere, quam olim ab Astronomis descriptæ sunt. Cujus non alia ratio esse videtur, quam quod pluribus paucioribusve maculis earum lux obtundatur.

CIV.
Cur aliquæ fixæ disparent, vel ex improviso appareant.

Quin etiam fieri poteſt ut aliquod ſidus tot & tam denſis maculis involvatur, ut viſum noſtrum prorſus effugiat: Sicque olim Pleiades numeratæ ſunt ſeptem, quæ jam ſex tantùm conſpiciuntur. Itemque fieri poteſt, ut aliquod ſidus nobis antea non viſum, breviſſimo tempore atque ex improviſo, magnâ luce affulgeat. Nempe ſi totum ejus corpus ingenti & craſſa macula fuerit hactenus contectum, jamque accidat ut materia primi elementi, ſolito copioſius ad illud affluens, ſupra exteriorem iſtius maculæ ſuperficiem ſe diffundat, breviſſimo tempore totam conteget; atque tunc iſtud ſidus non minorem lucem ex ſe emittet, quàm ſi nulla plane macula involveretur; Poteſtque poſtea, vel diu æquè fulgidum remanere, vel paulatim rurſus obſcurari. Sicque contigit in fine anni 1572, quandam ſtellam priùs non viſam, in ſigno Caſſiopeiæ apparuiſſe, quæ maximam initio habuit lucem, & ſenſim poſtea obſcurata, initio anni 1574 diſparuit. Ac etiam aliæ nonnullæ in cœlo jam lucent, quæ olim non apparebant: quarum rerum cauſa hîc fuſiùs eſt explicanda.

CV.
Multos eſſe meatus in maculis, per quos liberè tranſeunt particulæ ſtriatæ.

Sit, exempli causâ, ſidus I circumquaque tectum maculâ *d e f g*, quæ non poteſt eſſe tam denſa, quin poros ſive meatus habeat permultos, per quos omnis materia primi elementi, etiam illa quæ conſtat particulis ſtriatis ſupra deſcriptis, tranſire poſſit. Cùm enim in principio ſuæ generationis fuerit molliſſima & rariſſima, tales pori facilè in ipſa formati ſunt; cumque poſtea denſabatur, particulæ iſtæ ſtriatæ, aliæque primi elementi, continuò per illos tranſeundo, non permiſerunt ut planè clauderentur; ſed tantùm eo uſque anguſtati ſunt, ut nullæ materiæ particulæ, ſtriatis primi elementi craſſiores, viam per ipſos habere poſſint, ac etiam ut ii meatus, qui particulas ſtriatas ab uno polo venientes admittunt, non aptæ ſint ad eaſdem ſi regrederentur, nec etiam ad illas quæ veniunt ab alio polo, & contrario modo ſunt intortæ, recipiendas.

CVI.
Quæ ſit diſpoſitio iſtorum meatuum, & cur particulæ ſtriatæ per illos retrogredi non poſſint.

Nempe particulæ ſtriatæ primi elementi, venientes non ab uno aliquo puncto duntaxat, ſed à tota cœli regione quæ eſt verſus polum A, & tendentes non verſus unicum punctum I, ſed verſus totum medium cœli H I Q, formant ſibi meatus in macula *d e f g*, ſecundùm lineas rectas axi *f d* parallelas, vel nonnihil utrimque verſus *d* convergentes; horumque meatuum aditus, in tota ejus ſuperficiei medietate *e f g* ſparſi ſunt, & exitus in alia medietate *e d g*; ita ſcilicet ut particulæ ſtriatæ venientes à parte A, facilè



cilè quidem ipſos ingredi poſſint per partem *efg*, & egredi per adverſam *edg*, non autem unquam regredi per hanc *edg*, nec egredi per *efg*: Quia cùm tota iſta macula, non conſtet niſi ex ramentis primi elementi minutiſſimis, quæ ſibi mutuò adhærentia, quoſdam quaſi ramulos componunt, particulæ ſtriatæ venientes à parte *f*, iſtorum ramulorum extremitates, ſibi in meatibus iſtis occurrentes, inflectere debuerunt verſus *d*; ideoque ſi per eoſdem meatus eis eſſet regrediendum, à *d* verſus *f*, iſtæ ramulorum extremitates nonnihil aſſurgentes ipſarum tranſitum impedirent. Eodemque modo particulæ ſtriatæ venientes à parte B, meatus alios ſibi excavarunt, quorum ingreſſus in tota ſuperficie *edg* ſparſi ſunt, & egreſſus in adverſa *efg*.

Notandumque eſt iſtos etiam meatus, cochlearum inſtar eſſe excavatos, ad formam particularum ſtriatarum quas admittunt, ideoque CVII. *Cur etiam quæ veniunt*

ab uno polo, non transeant per eosdem meatus, quam quæ veniunt ab alio.

que illos qui unis patent, non patere aliis à polo opposito venientibus & contrario modo intortis.

CVIII. *Quomodo materia primi elementi per istos meatus fluat.*

Ita igitur materia primi elementi, utrimque ex polis per istos meatus, ad sidus I potest pervenire; ac quia ejus particulæ striatæ cæteris sunt crassiores, ideoque majorem habent vim, ad pergendum secundùm lineas rectas, non solent in eo manere, sed ingressæ per *f*, protinus egrediuntur per *d*, atque ibi occurrentes globulis secundi elementi, vel materiæ primi à B venienti, non possunt ulteriùs pergere secundùm lineas rectas, sed in omnes partes reflexæ, per ætherem circumfusum *x x*, versus hemisphærium *efg* revertuntur; & quotquot ingredi possunt meatus maculæ, vel macula-



rum, quæ ibi sidus istud tegunt, per illos rursus progrediuntur ab *f* ad *d*; sicque assiduè per medium sidus transeundo, & per ætherem circumfusum redeundo, quendam ibi quasi vorticem componunt.

nunt. Quæ verò ab istis meatibus capi non possunt, vel occursu particularum hujus ætheris dissolvuntur, vel per partes vicinas Eclipticæ QH, in cœlum abire coguntur. Quippe notandum est particulas striatas, quæ singulis momentis ad superficiem sideris I appellunt, non esse tam multas, ut repleant omnes meatus, ad mensuram suam excavatos in maculis *efg*; quia etiam in cœlo non replent omnia intervalla, quæ sunt inter globulos secundi elementi; sed magna copia subtilioris materiæ, illis admixta esse debet, propter varios istorum globulorum motus; quæ materia subtilior cum ipsis ingrederetur istos meatus, nisi particulæ striatæ, ab alio sideris hemisphærio reflexæ, majorem haberent vim ad illos occupandos. Quæ verò hîc de particulis striatis, per hemisphærium *efg* ingredientibus sunt dicta, de iis etiam quæ ingrediuntur per hemisphærium *edg* sunt intelligenda, quòd nempe sibi alios meatus, à prioribus planè diversos excavarint, per quos semper plurimæ fluunt à *d* versus *f*, in sidere I ac maculis ipsum circumdantibus; & deinde in omnes partes reflexæ per ætherem *xx* revertuntur ad *d*, cùm interim tot dissolvuntur, vel exeunt versus eclipticam, quot novæ à polo B accedunt.

CIX. *Quod alii etiam meatus illos decussatim intersecent.*

Residuum autem materiæ primi elementi, quod in spatio I continetur, circa axem *fd* gyrando, semper inde recedere conatur; ideoque quosdam exiguos meatus sibi ab initio formavit, semperque postea conservat in macula *defg*, qui priores decussatim intersecant, & per quos aliquid istius materiæ solet effluere, quia semper aliquid per priores, simul cum particulis striatis ingreditur. Cùm enim omnes maculæ partes sibi invicem adhæreant, non potest circumferentia *defg*, nunc major fieri, nunc minor: ideoque semper æqualis quantitas materiæ primi elementi, debet in sidere I contineri.

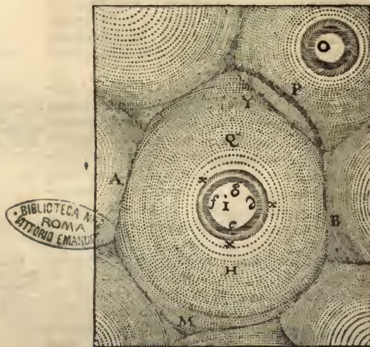
CX. *Quod lumen stellæ per maculam vix possit transire.*

Et ideò etiam illa vis, in qua lumen consistere suprà diximus, vel nulla prorsus in ipso, vel non nisi admodum debilis esse potest. Nam quatenus ejus materia circa axem *fd* rotatur, vis omnis quâ recedere conatur ab isto axe, in macula frangitur, & ad globulos secundi elementi non pertingit; nec etiam illa, quâ ejus particulæ striatæ, ab uno polo venientes, rectâ versus alium tendunt, quicquam potest præstare; non modò quia istæ particulæ valde exiguæ sunt, respectu globulorum cœlestium in quos impingunt, ac etiam aliquantò tardiùs, quàm reliqua materia primi elementi moven-

O tur;

tur; sed præcipuè quia illæ quæ ab uno polo veniunt, non magis istos globulos in unam partem propellunt, quàm aliæ ex alio polo venientes, in adversam.

CXI. *Descriptio Stellæ ex improviso apparentis.* Materia autem cœlestis in toto vortice, hoc sidus I circumjacente, comprehensa, suas interim vires potest retinere, quamvis fortè illæ non sufficiant, ad sensum luminis in oculis nostris excitandum: fierique potest ut interim iste vortex, prævaleat aliis vorticibus sibi vicinis, & fortiùs illos premat quàm ab ipsis prematur. Unde sequeretur sidus I augeri debere, nisi macula *d e f g* illud circumscribens, id impediret. Nam si jam circumferentia vorticis I sit A Y B M, putandum est ejus globulos, circumferentiæ isti proximos, eandem habere vim ad progrediendum ultra ipsam, versus alios vortices circumpositos, ac globulos horum vorticum ad



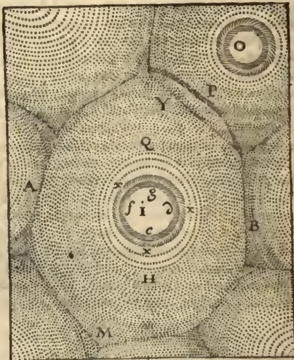
progrediendum versus I, non majorem nec minorem: hæc enim unica ratio est, cur ejus circumferentia ibi potiùs quàm alibi terminetur.

tur. Si autem cæteris immutatis, contingat ut minuatur illa vis, quâ, exempli causâ, materia vorticis O, tendit versus I (hocque variis ex causis potest contingere, ut si ejus materia in alios vortices transeat, vel multæ maculæ circa sidus in O existens generentur, &c.) necesse est ex legibus naturæ, ut globuli vorticis I qui sunt in circumferentia Y, ultra ipsam pergant versus P; & quia reliqui omnes qui sunt inter I & Y, eò versus etiam tendunt, inde augeretur spatium in quo est sidus I, nisi macula *defg* ipsum terminaret; sed quia hæc macula non permittit illud augeri, globuli cœlestes ei proximi, paulò majora solito intervalla circa se relinquent, & plus materiæ primi elementi in iis intervallis continebitur, quæ quandiu in ipsis erit dispersa, non magnas vires habere potest. Si autem contingat particulas primi elementi, per poros maculæ exeuntes, & in globulos illos impingentes, vel aliam quamvis causam, aliquos ex istis globulis à maculæ superficie sejungere, materia primi elementi spatium intermedium statim replens, satis virium habebit, ad alios globulos istis vicinos, ab eadem maculæ superficie sejungendos; & quò plures ab illa ita sejunget, eò plus virium acquiret: ideoque brevissimo tempore, ac tanquam in momento, supra totam istam superficiem se diffundet; ibique non aliter gyrans, quàm ea quæ intra maculam continetur, non minori vi pellet globulos cœli circumpositos, quàm eosdem pelleret ipsum sidus I, si nulla macula illud involvens ejus actionem impediret: Atque ita magnâ luce ex improviso fulgebit.

CXII. *Descriptio Stellæ paulatim disparentis.*

Jam verò, si fortè contingat, istam maculam esse tam tenuem & raram, ut à materia primi elementi, supra ejus exteriorem superficiem sic effusa, dissolvatur, non facilè postea sidus I rursus disparebit: ad hoc enim opus esset, ut nova macula ipsum totum rursus involveret. Sed si crassior sit quàm ut ita queat dissolvi, densabitur exterior ejus superficies, ob impulsum materiæ ipsam circumfluentis: atque interim si mutentur causæ, ob quas priùs minuta fuerat illa vis, quâ materia vorticis O tendit versus I, jamque è contra augeatur, repelletur rursus materia vorticis I, à P versus Y, & hoc ipso materia primi elementi, supra maculam *defg* diffusa minuetur, & simul novæ maculæ in ejus superficie generabuntur, quæ paulatim ipsius lumen obtundent; & denique, si causa perseveret, planè tollent, atque omnem locum istius materiæ primi elementi

occupabunt. Cùm enim globuli vorticis I, qui sunt in exteriori ejus circumferentia A P B M, magis solito prementur, magis etiam prement illos, qui sunt in interiori circumferentia *x x*, quique ita pressi, & ramosis particulis ætheris illius, quem circa sidera generari diximus, intertexti, non facilem transitum præbebunt parti-



culis striatis, aliisve non minutissimis materiæ primi elementi, supra maculam *d e f g* diffusæ: unde fiet, ut ipsæ ibi persacilè in maculas congregentur.

CXIII. *In omnibus maculis multos meatus à particulis striatis excavari.*

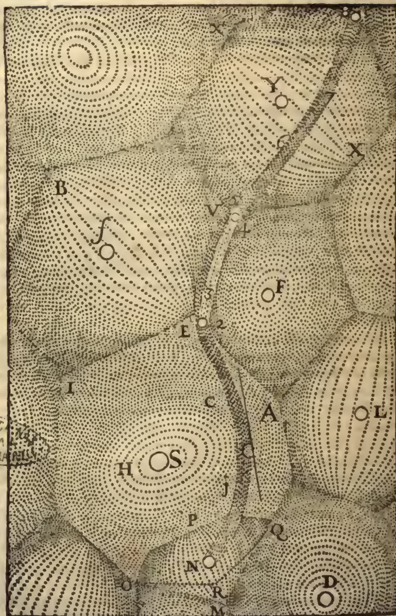
Obiterque hîc est notandum, particulas striatas in omnibus istis macularum corticibus continuos sibi meatus excavare, ac per omnes simul, tanquam per unam solam maculam, transire. Formantur enim istæ maculæ ex ipsa materia primi elementi, & ideò initio sunt mollissimæ, istisque striatis particulis facilem viam præbent. Quod idem de æthere circumfuso dici non potest: quamvis enim crassiores ejus particulæ, nonnulla etiam istorum meatuum vestigia retineant,

neant, quoniam ex macularum dissolutione genitæ sunt; quia tamen motui globulorum secundi elementi obsequuntur, non semper eundem situm servant, nec ideò particulas striatas rectà pergentes, nisi admodum difficulter, admittunt.

Sed facilè fieri potest, ut eadem stella fixa per vices appareat & dispareat, singulisque vicibus quibus disparebit novo cortice macularum involvatur. Talis enim alternatio est naturæ valde familiaris, in corporibus quæ moventur; ita scilicet ut cùm ab aliqua causa, versus certum terminum impulsa sunt, non in eo subsistant, sed ulteriùs pergant; donec rursus ab alia causa versus ipsum repellantur. Ita dum pondus funi appensum, vi gravitatis ab uno latere ad perpendiculum suum descendit, impetum acquirit, à quo ultra istud perpendiculum in oppositum latus fertur, donec rursus gravitas isto impetu superato, illud versus perpendiculum moveat, & inde novus in eo impetus oriatur. Ita vase semel moto, liquor in eo contentus multoties it & redit, antequam ad quietem reducatur; Et ita cùm omnes cœlorum vortices in quodam æquilibrio consistant, ubi unius materia semel ab isto æquilibrio recessit, potest multoties nunc in unam, nunc in adversam partem excurrere, antequam ab isto motu quiescat. CXIV. *Eandem stellam posse per vices apparere ac disparere.*

Fieri etiam potest ut totus vortex, in quo talis aliqua stella fixa continetur, ab aliis circumjacentibus vorticibus absorbeatur, & ejus stella in aliquem ex istis vorticibus abrepta, mutetur in Planetam vel Cometam. Nempe duas tantùm causas suprà invenimus, quæ impediant ne uni vortices ab aliis destruantur; harumque una, quæ consistit in eo, quòd materia unius vorticis objectu vicinorum impediatur, ne versus alium quem possit evagari, non potest in omnibus locum habere. Nam si, exempli causâ, materia vorticis S à vorticibus L & N ita utrimque prematur, ut hoc impediat ne versus D ulteriùs progrediatur, non potest eâdem ratione impediri à vortice D, ne se diffundat versus L & N, nec etiam ab ullis aliis, nisi qui sint ei viciniores, pro ratione suæ magnitudinis; atque adeò in omnium maximè vicinis non habet locum. Altera autem causa, quòd nempe materia primi elementi, in centro cujusque vorticis sidus componens, globulos secundi circa illud existentes, à se repellat versus alios vortices vicinos, locum quidem habet in omnibus iis vorticibus, quorum sidera nullis maculis involvuntur; sed non dubium est, quin densiorum macularum interventus eam tol- CXV. *Totum aliquando verticem, in cujus centro est stella, destrui posse.* NB. Vide pag. seq.

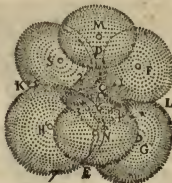
 lat;


X
Y
X
B
V
f
F
3
E
2
I
C
A
L
S
H
P
Q
N
D
R
M

lat; præsertim earum, quæ plurium vorticum instar sibi mutuò incumbunt.

Atque hinc patet non esse quidem periculum, ne ullus vortex ab aliis vicinis destruatur, quamdiu sidus quod in centro suo habet, nullis maculis est involutum; sed cùm illis tegitur & obruitur, pendere tantùm à situ, quem iste vortex inter alios obtinet, ut vel citiùs vel tardiùs ab ipsis absorbeatur. Nempe si talis sit ejus situs, ut vicinorum aliorum vorticum cursui valde resistat, citiùs ab illis destruetur, quàm ut multi macularum cortices, circa ejus sidus densari possint; sed si minori sit ipsis impedimento, lentè tantùm minuetur; interimque maculæ, sidus in ejus medio positum obsidentes, densiores fient, pluresque ac plures, tam supra quàm etiam intra illud congregabuntur. Sic exempli causâ, vortex N ita situs est, ut apertè cursum vorticis S magis impediat, quàm ulli alii vicini: quapropter facilè ab hoc vortice S abripietur, statim atque aliquot maculis illius sidus erit involutum: ita scilicet, ut circumferentia vorticis S, quæ jam terminatur lineâ O P Q, terminetur postea lineâ O R Q; totaque materia, quæ continetur intra lineas O P Q & O R Q, ei accedat, ejusque cursum sequatur; reliquâ materiâ quæ est inter lineas O R Q & O M Q, in alios vicinos vortices abeunte. Nihil enim aliud vorticem N in eo situ, in quo nunc esse supponitur, potest conservare, quàm magna vis materiæ primi elementi, in ejus centro existentis, quæ globulos secundi circumquaque ita propellit, ut ejus impulsui potiùs quàm motibus vicinorum vorticum obsequantur: quæ vis interventu macularum debilitatur, & frangitur. CXVI. *Quomodo destrui possit, antequam multæ maculæ circa ejus stellam sint congregatæ.*

Vortex autem C inter quatuor S F G H, duosque alios M & N, qui supra istos quatuor intelligendi sunt, ita est constitutus, ut quamvis densæ maculæ circa ejus sidus congregentur, nunquam tamen totus possit everti, quandiu isti sex sunt viribus inter se æquales. Quippe suppono vortices S, F, & tertium M ipsis incumbentem supra punctum D, circa propria centra gyrare, à D versus C: itemque tres alios G H, & sextum N, su- CXVII. *Quomodo permultæ maculæ circa aliquam stellam esse possint, antequam ejus vortex destruatur.*



N, supra ipsos positum, verti ab E versus C; vorticem autem C, ita inter hos sex esse constitutum, ut ipsos solos tangat, & ejus centrum ab eorum sex centris æquidistet, axisque circa quem gyratur, sit in linea D E. Qua ratione istorum septem vorticum motus inter se optimè conveniunt; & quantumvis multis maculis sidus vorticis C obruatur, adeò ut perexiguas, vel etiam planè nullas habeat vires, ad globulos cœli circa se positos secum in orbem rapiendos; non tamen ulla est ratio, cur alii sex illud è loco suo expellant, quamdiu inter se sunt æquales.

CXVIII. *Quomodo istæ multæ maculæ generentur.*

Sed ut sciamus, quo pacto tam multæ maculæ circa illud generari potuerint, putemus ipsum initio non minorem fuisse, quàm unum ex aliis sex ei circumjacentibus, ita ut circumferentiam suam usque ad puncta 1 2 3 4 extenderet; sidusque permagnum in centro suo habuisse, utpote quod componebatur ex materia primi elementi, quæ per D ex tribus vorticibus S, F, M, & per E ex tribus aliis G, H, N, versus C rectà tendebat, & inde non regrediebatur, nisi in eosdem illos vortices versus K & L; adeò ut istud sidus satis virium habere potuerit, ad totam materiam cœli 1 2 3 4, secum in gyrum agendam. Sed quia, propter inæqualitatem, & incommensurabilitatem quantitatum & motuum, quæ in aliis partibus universi reperitur, nihil in perpetuo æquilibrio stare potest, ubi fortè vortex C minùs virium habere cœpit, quàm alii circumjacentes, pars ejus materiæ in ipsos migravit, & quidem cum impetu; ita ut ea pars quæ sic migravit, fuerit major quàm ista inæqualitas exigebat, ideoque rursus postea nonnihil materiæ, in ipsum ex aliis remigravit, atque ita per vices. Cumque interim multi macularum cortices, circa ejus sidus generarentur, magis ac magis illius vires minuebantur, & idcirco singulis vicibus, minùs materiæ in illum regrediebatur quàm ab ipso exiisset, donec tandem perexiguus evaserit, vel etiam totus fuerit absorptus, solo ejus sidere excepto, quod multis maculis circumvallatum, in materiam aliorum vorticum abire non potest, nec etiam ab istis aliis vorticibus è loco, in quo est, extrudi, quamdiu isti vortices sunt inter se



ſe æquales. Sed interim ejus maculæ magis ac magis denſari debent, ac tandem ubi unus aliquis ex vicinis vorticibus, aliis major & potentior evadet, ut ſi vortex H extendat ſuam ſuperficiem uſque ad lineam 567, tunc facilè hic vortex H totum ſidus C, non ampliùs fluidum & lucidum, ſed Cometæ vel Planetæ inſtar, durum & opacum, ſecum abducet.

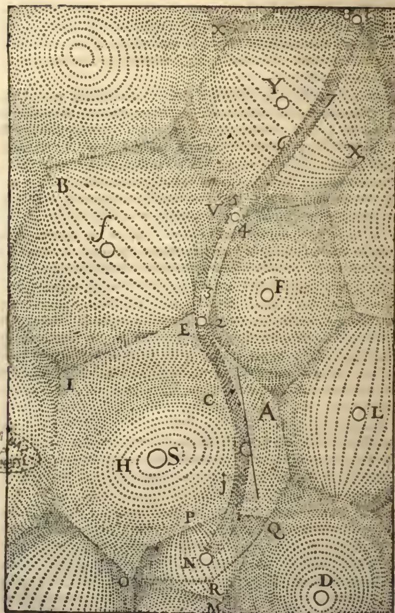
CXIX. *Quomodo Stella Fixa mutetur in Cometam vel in Planetam.*

Jam verò conſiderandum eſt, quâ ratione debeat moveri talis globus opacus & durus, ex multarum macularum congerie compoſitus, cùm primùm ab aliquo vortice ſibi vicino abreptus eſt. Nempe ita gyrat cum materia à qua abripitur, ut quandiu minùs habet agitationis quàm ipſa, verſus centrum circa quod gyrat detrudatur. Et quia omnes partes ejuſdem vorticis non eadem celeritate moventur, nec ſunt ejuſdem magnitudinis; ſed à circumferentia uſque ad certum terminum earum motus gradatim fit tardior, ac deinde ab iſto termino uſque ad centrum gradatim fit celerior, & ipſæ ſunt minutiores, ut ſuprà dictum eſt: Si globus in illo vortice deſcendens adeò ſit ſolidus, ut priuſquam pervenerit ad terminum in quo partes vorticis omnium tardiſſimè moventur, acquirat agitationem æqualem agitationi earum partium, inter quas verſatur, non ulterius deſcendit, ſed ex illo vortice in alios tranſit, & eſt Cometa; Si verò minus habeat ſoliditatis, atque idcirco infra terminum illum deſcendat, ibi poſtea ad certam diſtantiam à ſidere, quod illius vorticis centrum occupat, ſemper manens, circa ipſum rotatur, & eſt Planeta.

CXX. *Quò feratur talis Stella, cùm primùm deſinit fixa eſſe.*

NB. Vide fig. pag. ſeq.

Putemus, exempli causâ, materiam vorticis A E I O, nunc primum ſecum abripere Sidus N, & conſideremus verſus quam partem illud feret. Nempe cùm omnis iſta materia gyret circa centrum S, ideoque inde recedere conetur, ut ſuprà explicui, non dubium eſt quin ea quæ jam verſatur in O, pergendo per R, ad Q, detrudat hoc ſidus ſecundùm lineam rectam verſus S: Atque ex natura gravitatis infrà explicandâ, intelligetur iſtum motum ſideris N, alteriuſve cujuſvis corporis, verſus centrum vorticis in quo verſatur, dici poſſe ejus deſcenſum. Sic, inquam, ipſum detrudit initio, cùm nondum intelligimus in eo eſſe alium motum; ſed ſtatim etiam illud circumquaque ambiendo, ſecum defert motu circulari ab N verſus A; cumque hic motus circularis, ei det vim recedendi à centro S, pendet tantùm ab ejus ſoliditate, ut vel multùm de-


Y
X
B
V
4
F
3
E
2
I
C
A
L
H
S
P
Q
N
D
R
M

ſcendat verſus S, nempe ſi perexigua ſit ejus ſoliditas; vel contra, ſi magna ſit, ab S recedat.

CXXI. *Quid per corporum ſoliditatem, & quid per eorum agitationem intelligamus.*

Per ſoliditatem hîc intelligo, quantitatem materiæ tertii elementi, ex qua maculæ hoc ſidus involventes componuntur, cum ejus mole & ſuperficie comparatam. Quippe vis, quâ materia vorticis AEIO, id defert circulariter circa centrum S, æſtimanda eſt à magnitudine ſuperficiei, ſecundùm quam ipſi occurrit; quia quò major eſt iſta ſuperficies, eò plus materiæ in hoc agit. Vis autem, quâ iſta materia verſus idem centrum S ipſum pellit, æſtimanda eſt à magnitudine ſpatii quod ab eo occupatur. Quamvis enim omnis illa materia, quæ eſt in vortice AEIO, conetur recedere ab S, non tamen omnis agit in ſidus N, ſed tantùm ea ejus pars, quæ reipſa inde recedit, cùm hoc accedit; hæcque eſt æqualis ſpatio quod ab eo fuit occupatum. Denique vis quam idem ſidus N, à proprio ſuo motu acquirit, ad perſeverandum in eodem illo motu, quam ipſius agitationem voco, non æſtimanda eſt ab ejus ſuperficie, nec à tota ejus mole, ſed tantùm ab ea ejus molis parte, quæ conſtat materiâ tertii elementi, hoc eſt, particulis materiæ ſibi mutuò adhærentibus, ex quibus maculæ ipſum involventes componuntur. Quantum enim ad materiam primi, vel etiam ſecundi elementi, quæ in eo eſt, cùm aſſiduè ex ipſo egrediatur, & nova redeat in locum exeuntis; non poteſt nova iſta materia accedens vim retinere, quæ priori jam egreſſæ fuit impreſſa, & præterea vix ulla ei fuit impreſſa, ſed tantùm motus, qui aliunde in ea erat, determinatus eſt verſus certam partem; atque hæc determinatio à variis cauſis aſſiduè poteſt mutari.

CXXII. *Soliditatem non à ſolâ materiâ, ſed etiam à magnitudine ac figurâ pendere.*

Sic videmus hîc ſupra terram aurum, plumbum & alia metalla, cùm ſemel mota ſunt, majorem agitationem, ſive majorem vim ad perſeverandum in ſuo motu retinere, quàm ligna & lapides ejuſdem magnitudinis & figuræ; ac etiam idcirco magis ſolida eſſe putantur, ſive plus habere in ſe materiæ tertii elementi, ac pauciores poros qui materiâ primi & ſecundi replentur. Sed auri globulus eſſe poteſt tam minutus, ut non tantam vim habiturus ſit, ad motum ſibi impreſſum retinendum, quàm globus lapideus vel ligneus multò major. Poteſtque etiam maſſa auri tales figuras induere, ut globus ligneus ipsâ minor, majoris agitationis ſit capax; nempe ſi extendatur in fila aut bracteas, aut ſpongiæ inſtar multis minutis foraminibus excavetur, aut quocunque alio modo plus ſuperfi-

ciei acquirat, pro ratione suæ materiæ & molis, quàm ille ligneus globus.

CXXIII. *Quomodo globuli cœlestes, integro aliquo sidere solidiores esse possint.*

Atque ita fieri potest ut sidus N, quamvis mole permagnum, & satis multis macularum corticibus involutum, minùs tamen habeat soliditatis, sive minùs aptitudinis ad motus suos retinendos, quàm globuli materiæ secundi elementi ipsum circumjacentes. Hi enim globuli pro ratione suæ magnitudinis, sunt omnium solidissimi qui esse possint, quia nullos in ipsis meatus, aliâ materiâ solidiori repletos intelligimus; & figuram obtinent sphæricam, quæ omnium minimum habet superficiei, pro ratione molis sub se contentæ, ut Geometris est satis notum. Et præterea, quamvis sit permagna disparitas inter ipsorum exiguitatem, & magnitudinem alicujus sideris, hæc tamen ex parte compensatur, eò quòd non vires singulorum ex istis globulis, sed plurium simul, istius sideris viribus opponantur. Cùm enim illi cum aliquo sidere, circa centrum S rotantur, tenduntque omnes, nec non etiam istud sidus, ut ab S recedant, si vis inde recedendi quæ est in sidere, superet vires simul junctas, quæ sunt in tot ex istis globulis, quot requiruntur ad spatium quod sidus occupat, replendum; tunc ipsum recedet ab S, efficietque, ut isti globuli in locum suum descendant; & contra, si illi plus habeant virium, ipsum versus S expellent.

CXXIV. *Quomodo etiam esse possint minus solidi.*

Fieri enim etiam facilè potest, ut sidus N multò plus habeat virium, ad perseverandum in suo motu secundùm lineas rectas, quam globuli materiæ cœlestis ipsum circumjacentes, etiamsi minùs materiæ tertii elementi in eo contineatur, quàm secundi, in tot ex istis globulis, quot requirentur ad spatium ipsi æquale occupandum. Quia cùm sint à se mutuò disjuncti, & varios habeant motus; quamvis junctis viribus in illud agant, non possunt tamen omnes suas vires ita simul jungere, ut nulla earum pars inutilis fiat: contra autem omnis materia tertii elementi, ex qua maculæ hoc sidus involventes, aërque ipsum ambiens componuntur, unam tantùm massam facit, quæ cum tota simul moveatur, tota etiam vis, quam habet ad perseverandum in suo motu, versus easdem partes tendit. Similemque ob causam, videre licet in fluminibus, fragmenta glaciei vel ligna quæ aquæ innatant, majori vi persequi cursum suum, secundum lineas rectas, quàm ipsam aquam, & ideò solere multò fortius in riparum sinus impingere, quamvis minùs materiæ tertii elementi in iis contineatur, quàm in mole aquæ ipsis æquali.

Denique



CXXV. *Quomodo quidam sint aliquo sidere magis solidi, alii minus.* Denique fieri potest, ut idem sidus minùs habebat soliditatis, quàm quidam globuli cœlestes, & plus quàm alii paulò minores; tum propter jam dictam rationem, tum etiam quia, licèt non plus nec minùs sit materiæ secundi elementi, in istis globulis minoribus simul sumptis, quàm in majoribus, cùm æquale spatium occupant, est tamen in ipsis multò plus superficiei; & propter hoc à materiâ primi elementi, quæ angulos iis interjectos replet, nec non etiam à quibuslibet aliis corporibus, faciliùs à cursu suo revocantur, atque versus alias partes deflectuntur, quàm alii majores.

CXXVI. *De principio motus Cometæ.* Jam itaque si ponamus sidus N, plus habere soliditatis quàm globulos secundi elementi, satis remotos à centro vorticis S; quos supponimus omnes esse inter se æquales, poterit quidem initio in varias partes ferri, & magis vel minùs accedere versus S, pro varia dispositione aliorum vorticum, à quorum viciniâ discedet; potest enim diversimodè ab ipsis retineri vel impelli; ac etiam pro ratione suæ soliditatis, quæ quò major est, eò magis impedit ne aliæ causæ, postea ipsum deflectant de ea parte, in quam primum directum est. Veruntamen non valde magnâ vi potest impelli à vicinis vorticibus, quia supponitur juxta illos priùs quievisse; nec ideò etiam ferri contra motum vorticis A E I O, versus eas partes quæ sunt inter I & S, sed tantùm versus illas quæ sunt inter A & S; ubi tandem debet pervenire ad aliquod punctum, in quo linea quam motu suo describit, tangat unum ex iis circulis, secundùm quos materia cœlestis circa centrum S gyrat; & postquam eò pervenit, ita cursum suum ulteriùs persequitur, ut semper magis ac magis recedat à centro S, donec ex vortice A E I O in alium migret. Ut si moveatur initio secundùm lineam N C, postquam pervenit ad C, ubi hæc linea curva N C tangit circulum, qui ibi describitur à globulis secundi elementi circa centrum S; non potest non statim recedere ab S, per lineam curvam C 2, sitam inter hunc circulum, & rectam eum in puncto C tangentem. Cùm enim delatum sit ad C, à materiâ secundi elementi magis remotâ ab S, quàm ea quæ est in C, ac proinde celeriùs actâ, sitque ipsâ solidiùs, ut supponimus; non potest non habere majorem vim, ad perseverandum in suo motu, secundùm lineam rectam tangentem istum circulum; sed statim atque recessit à puncto C, occurrit materiæ secundi elementi celeriùs motæ, quæ illum nonnihil averti à linea recta, simulque augendo ejus celeritatem efficit ut ulteriùs ascendat secundùm lineam curvam

NB. Vide fig. pag. præc.

vam

vam C 2, quæ eo minùs distat à recta tangente, quò hoc sidus solidius est, & quo majori cum celeritate delatum est ab N ad C.

Dùm autem per hunc vorticem A E I O hac ratione progreditur, tantam vim agitationis acquirit, ut facilè inde in alios vortices migret, atque ex his in alios. Notandumque est, cùm pervenit ad 2, egrediturque limites vorticis in quo est, ipsum adhuc aliquandiu retinere ejus materiam circa se fluentem, nec planè ab eâ liberari, donec satis altè in alium vorticem A E V penetrarit; nempe donec pervenerit ad 3. Eodemque modo ducit secum materiam hujus secundi vorticis, versus 4 in fines tertii, & hujus tertii versus 8 in fines quarti; sicque semper idem facit, quoties ex uno vortice in alium migrat. Et linea quam motu suo describit, diversimodè incurvatur, pro diverso motu materiæ vorticum, per quos transit. Ita ejus pars 2 3 4, planè alio modo inflexa est quàm præcedens N C 2; quia materia vorticis F, vertitur ab A per E versus V, & materia vorticis S, ab A per E versus I; istius autem lineæ pars 5 6 7 8 est ferè recta, quia materia vorticis in quo est, supponitur gyrare circa axem X X. Et sidera ex unis vorticibus, in alios hoc pacto migrantia, sunt Cometæ: Ipsorumque omnia phænomena hîc explicare conabor. CXXVII. *De continuatione motus Cometæ per diversos vortices.*

In primis observatur illos sine ulla regula nobis nota, unum per hanc, alium per illam cæli regionem transmeare; ac intra paucos menses aut dies, à conspectu nostro abire; nec unquam plus, aut certè non multò plus, sed sæpe multò minùs quàm mediam cœli partem percurrere. Ac quidem cùm primùm apparere incipiunt, solere satis magnos videri, nec postea valde augeri, nisi cùm valdè magnam cœli partem percurrunt; cùm autem desinunt, gradatim semper imminui; atque initio, vel saltem circa initia sui motus, videri celerrimè moveri, sub finem autem lentissimè. Ac de uno duntaxat memini me legisse, † quòd circiter mediam cœli partem peragrarit; de illo scilicet qui dicitur anno 1475, primò tenui capite ac tardi motus, inter stellas Virginis apparuisse, ac paulò pòst miræ magnitudinis factus, per polum borealem tam celeriter incessisse, ut portionem circuli magni triginta vel quadraginta graduum, unâ die descripserit; ac tandem prope stellas Piscis Septentrionalis, sive in signo Arietis paulatim videri desiisse. CXXVIII. *Phænomena Cometarum.*

† Apud Lotharium Sarsium, sive Horatium Grassium, in libra Astronomica, ubi tanquam de duobus Cometis loquitur; sed judico unicum fuisse, cujus historiam à duobus auctoribus habet, Regiomontano & Pontano.

Quæ

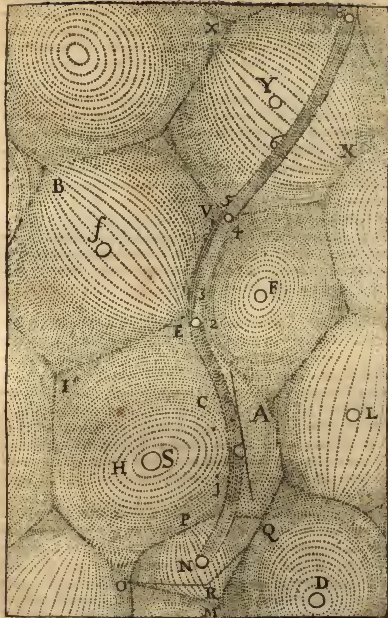
CXXIX. *Horum phænomenum explicatio.*

Quæ omnia hîc facilè intelliguntur. Videmus enim eundem Cometam, aliam cœli partem in vortice F, aliamque in vortice Y permeare, ac nullam esse per quam non possit hoc pacto aliquando transire. Putandumque est ipsum, ferè eandem celeritatem semper retinere; illam scilicet quam acquirit, transeundo per vorticum extremitates, ubi materia cœlestis tam cito movetur, ut intra paucos menses integrum gyrum absolvat, quemadmodum suprà dictum est. Et quia hic Cometa in vortice Y, mediam tantùm partem istius gyri, & multò minùs in vortice F, nunquamque in ullo multò plus percurrit; idcirco tantùm per paucos menses, in eodem vortice manere potest. Atque si consideremus, illum à nobis videri non posse, nisi quamdiu est in illo vortice, prope cujus centrum versamur; atque etiam non prius ibi apparere, quàm materia alterius vorticis ex quo venit, ipsum sequi & circumfluere planè desierit; cognoscemus quo pacto, quamvis idem Cometa maneat, semper ejusdem magnitudinis, & ferè semper æquè celeriter moveatur, debeat tamen videri major & celerior, initio sui cursus apparentis, quàm in fine; ac interdum in medio maximus & celerrimus putari. Nam si putemus oculum spectatoris, esse prope centrum F, Cometa illi multò major & celerior apparebit in 3, ubi primùm videri incipiet, quàm in 4 ubi desinet; quia linea F 3, multò brevior est quàm F 4, & angulus F 43, acutior quàm angulus F 34. Si autem spectator sit versus Y, Cometa quidem illi aliquantò major & celerior apparebit in 5, ubi videri incipiet, quàm in 8 ubi desinet: sed maximus & celerrimus apparebit, dum erit inter 6 & 7, ubi erit spectatori proximus. Adeò ut dum erit in 5, apparere possit inter stellas Virginis, dum inter 6 & 7, prope polum Borealem, & ibi una die triginta vel quadraginta gradus percurrere, ac tandem occultari in 8, prope stellas piscis septentrionalis: eodem modo atque ille mirabilis Cometa anni 1475, qui dicitur à Regiomontano observatus.

CXXX. *Quomodo fixarum lumen ad Terram usque perveniat.*

Quæri quidem potest cur Cometæ non appareant, nisi cùm in nostro cœlo versantur; cùm tamen fixæ conspicuæ sint, licèt ab ipso longissimè distent. Sed in eo differentia est, quòd fixæ lumen à se ipsis emittentes, multò fortiùs illud vibrent, quàm Cometæ, qui tantùm illud quod à Sole mutuantur, ad nos reflectunt. Et quidem advertendo lumen cujusque stellæ, esse actionem illam, quâ

tota



Y
X
B
V
f
F
E
I
C
A
L
H
S
P
Q
N
O
R
D
M

tota materia vorticis in quo versatur, ab ea recedere conatur, secundùm lineas rectas, ab omnibus ejus superficiei punctis eductas, sicque omnem materiam vorticum circumjacentium premit, secundùm easdem rectas lineas, vel alias æquipollentes; (cùm nempe istæ lineæ, per alia corpora obliquè transeuntes in ipsis refringuntur, ut in Dioptrica explicui:) facilè credi potest non modò lumen proximarum stellarum, ut F & f, sed etiam remotiorum, ut Y, vim habere movendi oculos incolarum terræ, qui putandi sunt non longè abesse à centro S. Cùm enim illarum, simulque vorticum ipsas circumjacentium vires, in perpetuo æquilibrio versentur, vis radiorum, ab F venientium versus S, minuitur quidem à materiâ vorticis A E I O ipsis renitente, sed tamen non tota deletur, nisi in centro S; ideoque nonnulla pervenire potest usque ad terram, quæ aliquantulum distat ab isto centro. Itemque radii ab Y ad terram venientes, transeundo per vorticem A E V, nihil in eo suarum virium amittunt, nisi ratione distantiæ; non enim eorum vim magis minuit materia hujus vorticis, ex eo quòd ab F recedere conetur, versus partem suæ circumferentiæ V X, quàm auget ex eo quòd etiam tendat ab F versus aliam partem circumferentiæ A E: atque ita de cæteris.

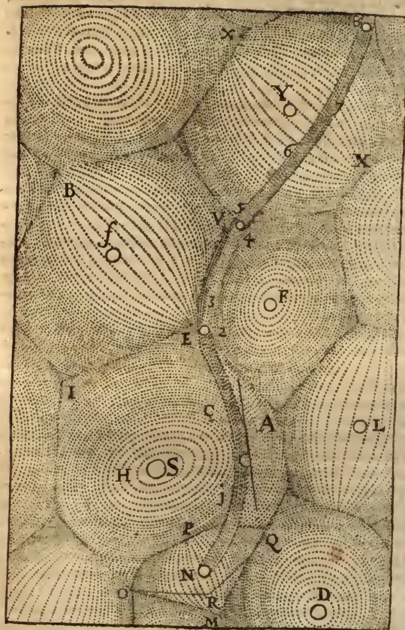
CXXXI. *An Fixæ in veris locis videantur: & quid sit Firmamentum.*

Hìcque obiter est advertendum, radios ab Y ad terram venientes, obliquè incidere in lineas A E & V X, quæ designant superficies, in quibus vortices isti terminantur, & ideò in ipsis refringi. Unde sequitur, stellas fixas non videri omnes ex terra, tanquam in locis in quibus revera exsistunt, sed tanquam si essent in locis superficiei vorticis A E I O, per quæ transeunt illi earum radii, qui perveniunt ad terram, sive ad viciniam Solis; ac fortè etiam unam & eandem stellam, in duobus aut pluribus ejusmodi locis apparere. Quæ loca, cùm non deprehendantur fuisse mutata, ex quo ab Astronomis notata sunt, non puto aliud quàm istas superficies, per nomen Firmamenti esse intelligendum.

CXXXII. *Cur Cometæ à nobis non videantur, cum sunt extra nostrum cælum; & obiter, cur carbones sint nigri, & cineres albi.*

Cometarum autem lumen, cùm sit multò debilius quàm Fixarum, non satis habet virium ad oculos nostros movendos, nisi sub angulo satis magno videantur, & ideò ratione distantiæ non apparent, cùm à cœlo nostro sunt nimis remoti: notum enim est, quò magis aliquod corpus à nobis remotum est, eò sub minori angulo videri. Cùm autem ad ipsum propiùs accedunt, variæ esse possunt rationes, ob quas priusquam in illud ingrediantur, conspicui

non


8
Y
7
6
X
B
V
5
4
f
F
3
E
2
I
C
A
L
H
S
P
Q
N
D
R
M

non sint: quarum quænam sit præcipua, non facilè est definire. Nam, exempli causâ, si oculus spectatoris sit versus F, nondum videbit Cometam in 2, quia ibi cingetur adhuc materia vorticis ex quo egreditur; & tamen videbit illum in 4, ubi erit remotior. Cujus rei ratio esse potest, quòd radii sideris F tendentes versus 2, ibi refringantur in superficie convexa materiæ vorticis A E I O, quæ Cometam adhuc involvit, & refractio illa ipsos removeat à perpendiculari, juxta ea quæ in Dioptrica explicui; quia nempe radii isti multò difficiliùs transeunt per hanc materiam vorticis A E I O, quàm per illam vorticis A E V X: unde fit, ut longè pauciores perveniant ad Cometam, quàm si refractio ista non fieret; hique pauciores inde ad oculum reflexi, possunt esse nimis debiles ad eum movendum. Alia verò ratio est, quòd valde sit credibile, quemadmodum eadem semper Lunæ facies terram respicit, ita semper eandem cujusque Cometæ partem, versus centrum vorticis in quo versatur, converti, eamque solam radiis reflectendis aptam esse. Sic nempe, cùm Cometa est in 2, illa ejus pars quæ radios potest remittere, opposita est centro S, nec ideò videri potest ab iis qui sunt juxta F; sed progrediendo à 2 ad 3, invertit se brevi tempore versus F, atque ideò ibi tunc incipit videri. Nam rationi valde consentaneum est, primò ut putemus, dum Cometa transit ab N per C versus 2, illam ejus partem quæ sideri S obversa est, magis agitari & rarefieri propter actionem istius sideris, quàm aliam partem ab eo aversam; secundò, ut putemus agitatione ista, tenuiores & (ut ita loquar) molliores particulas tertii elementi, quæ sunt in ejus superficie, ab ea separari; unde fit ut radiis reflectendis aptior evadat, quàm superficies alterius partis. Quemadmodum ex iis quæ de igne infrà dicuntur, poterit intelligi, rationem ob quam carbones extincti videntur nigri, non aliam esse quàm quòd omnis eorum superficies, tam interna quàm externa, particulis istis tertii elementi mollioribus contecta sit; quæ particulæ molliores cùm ignis vi à reliquis separantur, carbones, qui nigri erant, in cineres non nisi ex duris & solidis particulis conflatos, atque ideò albos mutantur; & nulla sunt corpora reflectendis radiis magis apta quàm alba, nulla minùs quàm nigra. Tertiò, ut putemus partem illam rariorem Cometæ, alia minùs aptam esse ad motum, & ideò juxta leges Mechanicæ, debere semper esse in concava parte lineæ curvæ, quam Cometa motu suo describit; quia sic aliâ paulò tardius incedit, & cùm lineæ istius cavitas semper respiciat centrum vorticis

in quo est Cometa, (ut hîc cavitas ejus partis N C 2 respicit centrum S, cavitas partis 2 3 4 respicit F &c.) ideò illum ex uno vortice in alium transeundo converti: ut videmus in sagittis per aërem volantibus, pennatam earum partem esse semper alia inferiorem cùm ascendunt, & superiorem cùm descendunt. Denique plures aliæ rationes dari possent, cur Cometæ à nobis non videantur, nisi quamdiu transeunt per nostrum cœlum: ex minimis enim momentis pendet, ut idem corpus radiis reflectendis aptum sit vel ineptum: & de ejusmodi particularibus effectis, de quibus satis multa experimenta non habemus, sufficere debent verisimiles causæ, licèt eæ fortè non sint veræ.

NB. Vide fig. pag. 123.

CXXXIII. *De Cometarum coma, & variis ejus phænomenis.*

Præter hæc autem, observatur etiam circa Cometas, longam radiorum veluti comam fulgere, à qua nomen suum acceperunt; atque istam comam semper in parte à Sole præterpropter aversâ videri: adeò ut, si terra stet in lineâ rectâ inter Cometam & Solem, crines in omnes partes dispersi circa illum appareant. Et Cometa anni 1475, cùm primùm visus est, comam præferebat; in fine autem suæ apparitionis, quia in oppositâ cœli regione versabatur, comam post se trahebat. Hæc etiam coma longior est vel brevior; tum ratione magnitudinis Cometæ, in minoribus enim nulla apparet, nec etiam in magnis, cùm à nostro aspectu recedentes perexigui esse videntur; tum etiam ratione loci, cæteris enim paribus, quo terra remotior est à lineâ rectâ, quæ duci potest à Cometa ad Solem, eò ipsius coma longior est; & interdum latente Cometa sub radiis Solis, ejus comæ extremitas instar trabis igneæ sola conspicitur; Ac denique coma ista interdum paulò latior est, interdum angustior; interdum recta, interdum curva; & interdum à Sole directè aversa, interdum non ita præcisè.

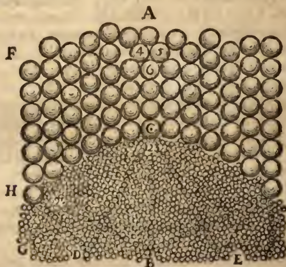
CXXXIV. *De quadam refractione, à qua ista coma dependet.*

Quorum omnium rationes ut intelligantur, novum quoddam genus refractionis, de quo in Dioptrica non actum est, quia in corporibus terrestribus non notatur, hîc est considerandum. Nempe ex eo quòd globuli cœlestes, non sint omnes inter se æquales, sed paulatim minuantur à certo termino, intra quem continetur sphæra Saturni, usque ad Solem, sequitur radios luminis, qui per majores ex istis globulis communicantur, cùm ad minores deveniunt, non modò secundùm lineas rectas progredi debere, sed etiam ex parte ad latera refringi & dispergi.

CXXXV. *Explicatio istius refractionis.*

Consideremus exempli causâ hanc figuram, in qua multis globulis

bulis perexiguis incumbunt alii multò majores, putemusque ipsos esse omnes in continuo motu, quemadmodum globulos secundi elementi suprà descripsimus; adeò ut si unus ex ipsis versus aliquam partem pellatur, exempli causâ, A versus B, ejus actio aliis omnibus qui reperientur in linea recta, ab ipso versus illam partem protensâ, sine mora communicetur. Ubi notandum est, actionem quidem istam, ab A usque ad C integram pervenire, sed aliquam tamen ejus partem à C ad B transire posse, ac residuum versus D & F dispergi. Globus enim C non potest pellere globulum 2 versus B, quin simul etiam pellat globulos 1 & 3 versus D & E. Neque est par ratio, cùm globus A pellit duos globos 4 & 5 versus C; quamvis enim hæc ejus actio, à duobus illis globis 4 & 5 ita excipiatur, ut videatur etiam deflecti versus D & E, rectà ta-



men tendit ad C; tum quia globi isti 4 & 5, æqualiter utrimque ab aliis sibi vicinis suffulti, totam illam restituunt globo 6, tum etiam quia continuus eorum motus efficit, ut nunquam per ullam temporis moram, hæc actio à duobus simul excipiatur, sed tantùm, ut successivè nunc ab uno & mox ab altero transmittatur. Cùm autem globus C, pellit tres simul 1, 2, 3, versus B, non ita potest ejus actio ab illis ad unum aliquem remitti; &, quantumvis moveantur, semper aliqui ex ipsis actionem illam obliquè excipiunt;

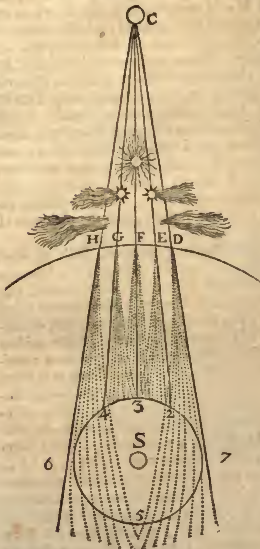
piunt; ideoque quamvis præcipuum ejus radium rectà versus B deducant, innumeros tamen alios debiliores, utrimque versus D & E dispergunt. Eodemque modo, si pellatur globus F versus G, cùm ejus actio pervenit ad H, ibi communicatur globulis 7 8 9, qui præcipuum quidem ejus radium mittunt ad G, sed alios etiam versus D & B dispergunt. Hìcque notanda est differentia, quæ oritur ex obliquitate incidentiæ istarum actionum in circulum C H: actio enim ab A ad C, cùm perpendiculariter incidat in illum circulum, radios suos æqualiter utrimque dispergit versus D & E; actio autem ab F ad H, quæ in eundem obliquè incidit, non dispergit suos nisi versus ipsius centrum; saltem si obliquitas incidentiæ supponatur esse graduum 90; si verò supponatur minor, nonnulli quidem ejus actionis radii, etiam in aliam partem mittentur, sed aliis multò debiliores, & ideò vix sensibiles, nisi cùm ista obliquitas est valde parva: contrà autem radii, qui versus centrum circuli obliquè sparguntur, eò sunt fortiores, quò ista obliquitas est major.

CXXXVI. *Explicatio apparitionis comæ.*

Quorum omnium demonstratione perceptâ, facile est illam transferre ad globulos cœlestes; quamvis enim nullus sit locus, in quo sic majusculi ex istis globulis, alios multò minores tangat, quia tamen ipsi gradatim sunt minores & minores, à certo termino usque ad Solem, ut dictum est, facilè credi potest non minorem esse differentiam, inter illos qui sunt supra orbitam Saturni, & illos qui sunt juxta orbitam terræ, quàm inter majores & minores mox descriptos: atque inde intelligi effectum istius inæqualitatis non alium esse debere in hac terræ orbita, quàm si minimi majusculis immediatè succederent; nec alium etiam in locis intermediis, nisi quòd lineæ secundùm quas isti radii disperguntur, non sint rectæ, sed paulatim inflexæ. Nempe si S sit Sol, 2 3 4 5 orbita per quam Terra anni spatio defertur, secundùm ordinem notarum 2 3 4, D E F G terminus ille à quo globuli cœlestes incipiunt gradatim esse minores & minores usque ad Solem (quem terminum suprà diximus, non habere figuram sphæræ perfectæ, sed sphæroïdis irregularis, versus polos multò depressioris, quàm versus eclipticam) & C sit Cometa in nostro cœlo existens: putandum est radios Solis in hunc Cometam impingentes, ita inde reflecti versus omnes partes sphæroïdis D E F G H, ut ii qui perpendiculariter incidunt in F, maxima quidem ex parte rectâ pergant usque ad 3, sed tamen etiam

non-

nonnulli ex ipſis hinc inde ſpargantur; & qui obliquè incidunt in G, non tantùm rectà pergant verſus 4, ſed etiam ex parte refringantur verſus 3; & denique qui incidunt in H, rectà non perveniant ad orbitam terræ, ſed tantum reflexi verſus 4 & 5, ſicque de cæteris. Unde patet, ſi terra ſit in orbitæ ſuæ parte 3, hunc Cometam ex ea viſum iri, cum coma in omnes partes diſperſa; quod genus Cometæ Roſam vocant: radii enim directi à C ad 3, ejus caput; alii autem debiliores, qui ex E & G verſus 3 reflectuntur, ejus crines exhibebunt. Si verò terra ſit in 4, idem Cometa ex eâ videbitur per radios rectos C G 4, & ejus coma, ſive potiùs cauda, verſus unam tantùm partem protenſa, per radios ex H & aliis locis, quæ ſunt inter G & H verſus 4 reflexos. Eodemque modo, ſi terra ſit in 2, Cometa ex ea videbitur ope radiorum rectorum C E 2, & ejus coma ope obliquorum, qui ſunt inter C E 2 & C D 2; Nec alia



alia erit differentia, nisi quòd oculo existente in 2, Cometa manè videbitur, & coma ipsum præcedet; oculo autem existente in 4, Cometa videbitur vesperi, & caudam suam post se trahet.

Denique si oculus sit versus punctum S, impedietur à radiis Solis ne Cometam ipsum videre possit, sed videbit tantùm ejus comæ partem, instar igneæ trabis, quæ apparebit vel vesperi vel mane, prout oculus propior erit puncto 4 vel puncto 2; atque fortè una mane & alia vesperi poterit apparere, si oculus in ipso puncto medio 5 existat. CXXXVII. *Quomodo etiam trabes appareant.*

Et quidem hæc coma vel cauda interdum recta, interdum nonnihil incurva esse debet; interdumque in recta linea, quæ transit per centra Cometæ & Solis, interdum nonnihil ab ea deflectens; ac denique interdum latior, interdum angustior, vel etiam lucidior, cùm nempe radii laterales versus oculum convergunt. Hæc enim omnia sequuntur ab irregularitate sphæroïdis D E F G H: quippe versus polos, ubi ejus figura depressior est, caudas Cometarum exhibere debet magis rectas & latas; in flexu qui est inter polos & eclipticam, magis curvas, & à Solis opposito deflectentes; & secundùm istius flexus longitudinem magis lucidas, & angustas. Nec puto quicquam hactenus circa Cometas fuisse observatum, saltem quod nec pro fabulâ, nec pro miraculo sit habendum, cujus caussa hîc non habeatur. CXXXVIII. *Cur Cometarum cauda, non semper in parte à Sole directe aversa, nec semper recta videatur.*

Quæri tantùm potest, cur non etiam comæ circa stellas fixas, ac circa altiores planetas Jovem & Saturnum appareant. Sed facilis responsio est, primò ex eo, quòd non soleant videri in Cometis, cùm eorum diameter apparens non est major quàm fixarum, quia tunc isti radii secundarii, non habent satis virium ad oculos movendos: Ac deinde quantum ad fixas, quia cùm lumen à Sole non mutuentur, sed illud ex se ipsis emittant, ista earum coma, si quæ sit, hinc inde in omnes partes spargi debet, atque esse perbrevis; jamque revera circa ipsas talis coma esse videtur: neque enim uniformi lineâ circumscriptæ, sed vagis radiis undique cinctæ apparent; & non malè forsan earum etiam scintillationem (cujus tamen plures aliæ causæ esse possunt) huc referemus. Quantum autem ad Jovem & Saturnum, non dubito quin, ubi aër est admodum purus, breves etiam interdum comæ, in partem à Sole aversam protensæ, circa ipsos videantur; & scio me tale quid alicubi olim legisse, quamvis auctoris non recorder; quodque ait Aristoteles lib. 1 meteorologic. CXXXIX. *Cur tales comæ circa Fixas aut Planetas non appareant.*

capite 6 de fixis, eas etiam ab Ægyptiis comatas nonnunquam visas fuisse, puto de his planetis potiùs esse intelligendum; quod autem refert de coma cujusdam ex stellis quæ sunt in femore canis, à se conspecta, vel ab aliqua in aëre valde obliqua refractione, vel potiùs ab illius oculorum vitio processit; addit enim minùs fuisse conspicuam, cùm oculorum aciem in ipsam intendebat, quàm cùm remittebat.

CXL. *De principio motus Planetæ.*

Nunc verò expositis iis omnibus quæ ad Cometas spectant, revertamur ad Planetas: putemusque sidus N minoris agitationis esse capax, sive minùs habere soliditatis, quàm globulos secundi elementi, qui sunt versus circumferentiam nostri cœli, sed tamen aliquantò plus habere, quàm aliquos ex iis qui sunt versus Solem: Unde intelligemus, illud statim atque à vortice Solis abreptum est, continuò versus ejus centrum descendere debere, donec devenerit ad eos globulos cœlestes, quibus in soliditate, sive in aptitudine ad perseverandum in suo motu per lineas rectas, est æquale; Cumque tandem ibi erit, non ampliùs ad Solem magis accedet, nec etiam ab eo recedet, nisi quatenus ab aliquibus aliis caussis nonnihil hinc inde propelletur, sed inter istos globulos cœlestes libratum, circa Solem assiduè gyrabit, & erit Planeta. Quippe si propiùs accederet versus Solem, ibi versaretur inter globulos cœlestes paullò minores, ac proinde quos superaret vi ad recedendum à centro circa quod gyrat; & celeriùs motos, ac proinde à quibus ista ejus vis simul cum agitatione augeretur, sicque inde rursus regredi deberet. Si verò à Sole magis recederet, ei occurrerent globuli cœlestes aliquantò minùs celeriter moti, ac proinde qui ejus agitationem minuerent; & paullò majores, ac proinde qui vim haberent, ipsum versus Solem repellendi.

NB. Vide fig. pag. 123.

CXLI. *Caussæ, à quibus ejus errores pendent. Prima.*

Aliæ autem caussæ, quæ Planetam circa Solem ita libratum nonnihil hinc inde propellunt, sunt primò, quòd spatium, in quo simul cum tota materia cœli rotatur, non sit perfectè sphæricum; necesse est enim, ubi hoc spatium latius est, ut ista materia cœli lentiùs fluat, quàm ubi angustius.

CXLII. *Secunda.*

Secundò, quòd materia primi elementi, ex quibusdam vicinis vorticibus versus centrum primi cœli fluendo, & inde ad quosdam alios refluendo, tum globulos secundi elementi, tum etiam Planetam inter ipsos libratum, diversimodè possit commovere.

CXLIII. *Tertia.*

Tertiò, quòd meatus qui sunt in corpore istius planetæ, aptiores

res esse possint ad particulas striatas, aliasve primi elementi, quæ ex certis cœli partibus veniunt, quàm ad reliquas recipiendas: unde fit, ut istorum meatuum orificia, quæ circa polos macularum sidera involventium formari suprà diximus, versus istas cœli partes potiùs, quàm versus alias obvertantur.

Quartò, quòd jam antè aliqui motus in isto Planeta esse potuerint, qui diutissimè in eo perseverant, licèt aliæ caussæ repugnent. Ut enim videmus turbinem, ab hoc solo quòd semel à puero intorqueatur, satis virium acquirere, ad perseverandum in suo motu per aliquot horæ minuta, interimque aliquot millia gyrorum absolvere, quamvis mole sit exiguus, & tum aër circumjacens, tum etiam terra cui insistit, ejus motui adversentur; Ita facilè credi potest, ex hoc solo quòd aliquis Planeta cum primum factus est fuerit motus, eum à primâ mundi origine ad hoc usque tempus, absque ulla notabili imminutione celeritatis, circuitus suos continuare potuisse: quia multò brevius est tempus quinque vel sex millium annorum, à quibus mundus stetit, si cum magnitudine alicujus Planetæ comparetur, quàm tempus unius horæ minuti, cum exigui turbinis mole collatum. CXLIV. *Quarta.*

Quinto denique, quod vis ita perseverandi in suo motu, sit multo firmior & constantior in Planeta, quàm in materia cœlesti eum circumjacente; ac etiam firmior in magno Planeta quàm in minore. Quippe ista vis in materia cœlesti pendet ex eo, quod ejus globuli simul conspirent in eundem motum: cumque sint à se mutuo disjuncti, parvis ex momentis fieri potest, ut modo plures, modo pauciores ita simul conspirent. Unde sequitur Planetam nunquam tam celeriter moveri, quàm globulos cœlestes eum circumjacentes; etsi enim æquet illum eorum motum, quo simul cum ipsis fertur, illi interim habent alios plures, quatenus à se mutuo disjuncti sunt. Inde etiam sequitur, cùm horum globulorum cœlestium motus acceleratur, vel tardatur, vel inflectitur, non tantopere, nec tam citò accelerari, vel tardari, inflecti motum Planetæ inter ipsos versantis. CXLV. *Quinta.*

Quæ omnia si considerentur, nihil occurret circa phænomena Planetarum, quod non planè conveniat cum legibus naturæ à nobis expositis, cujusque ratio ex jam dictis non facilè reddatur. Nihil enim vetat quò minùs arbitremur, vastissimum illud spatium in quo jam unicus vortex primi cœli continetur, initio in quatuorde- CXLVI. *De prima productione omnium Planetarum.*

cim pluresve vortices fuisse divisum, eosque ita fuisse dispositos, ut sidera quæ in centris suis habebant, multis paulatim maculis tegerentur, & deinde isti vortices uni ab aliis destruerentur, modo jam à nobis descripto; unus citiùs, alius tardiùs, pro diverso eorum situ. Adeò ut cùm illi tres, in quorum centris erant Sol, Jupiter & Saturnus, cæteris essent majores; sidera, quæ in centris quatuor minorum Jovem circumstantium versabantur, versus Jovem delapsa sint; & quæ in centris duorum aliorum Saturno vicinorum, versus Saturnum (saltem si verum est duos jam Planetas circa ipsum versari); Et Mercurius, Venus, Terra, Luna & Mars (quæ sidera etiam singula suum vorticem priùs habuerunt), versus Solem; Ac tandem etiam Jupiter & Saturnus, unà cum minoribus sideribus iis adjunctis, confluxerint versus eundem Solem, ipsis multò majorem, postquam eorum vortices fuerunt absumpti: Sidera autem reliquorum vorticum, si unquam plura fuerint quàm quatuordecim in hoc spatio, in Cometas abierint.

CXLVII. *Cur quidam Planetæ sint aliis à Sole remotiores: idque ab eorum magnitudine solâ non pendere.*

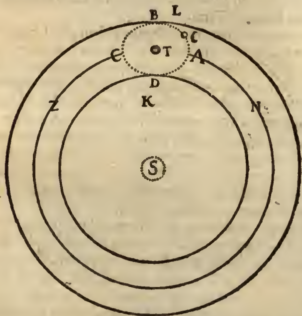
Sicque jam videntes primarios Planetas, Mercurium, Venerem, Terram, Martem, Jovem & Saturnum, ad diversas distantias circa Solem deferri, judicabimus id ex eo contingere, quòd eorum qui Soli viciniores sunt, soliditas sit minor quàm remotiorum; Nec mirabimur Martem terrâ minorem, ipsâ tamen magis à Sole distare, quia solidior nihilominus esse potest; cùm soliditas à solâ magnitudine non pendeat.

CXLVIII. *Cur Soli viciniores celeriùs aliis moveantur; & tamen ejus maculæ sint tardissimæ.*

Et videntes inferiores ex istis Planetis, altioribus celeriùs in orbem ferri, putabimus id ex eo fieri, quòd materia primi elementi, quæ Solem componit, celerrimè gyrando, viciniores cœli partes magis secum abripiat quàm remotiores. Nec interim mirabimur, quòd maculæ quæ in ejus superficie apparent, multò tardiùs ferantur, quàm ullus Planeta: (quippe in brevissimo suo circuitu viginti sex dies impendunt, Mercurius autem in suo plusquàm saxagies majori, vix tres menses, & Saturnus in suo fortè bis millies majori annos tantùm triginta, qui nisi celeriùs ipsis moveretur, plus centum deberet impendere.) Hoc enim putabimus accidere ex eo, quòd particulæ tertii elementi, ortæ à continuâ macularum dissolutione, congregatæ sint circa Solem, atque ibi magnam quandam molem aëris sive ætheris componant, fortè usque ad sphæram Mercurii vel etiam ulteriùs extensam; cujus ætheris particulæ, cùm sint valdè irregulares & ramosæ, sibi invicem sic adhærent, ut non disjunctim con-

concitentur, quemadmodum globuli materiæ cœlestis, sed omnes simul à Sole rapiantur, & cum ipsis tum maculæ solares, tum etiam pars cœli Mercurio vicina; unde fit, ut non multò plures circuitus quàm Mercurius, eodem tempore absolvant, nec proinde tam citò moveantur.

Deinde videntes Lunam non modò circa Solem, sed simul etiam circa Terram gyrare, judicabimus id vel ex eo contingere, quòd, ut Jovis Planetæ versus Jovem, sic ipsa versus Terram confluxerit, priusquam hæc circa Solem ferretur; vel potiùs quòd, cùm non minorem habeat vim agitationis quàm Terra, in eadem sphæra circa Solem debeat versari; &, cum mole sit minor, æqualem habens vim agitationis, celeriùs debeat ferri. Nam Terrâ existente circa Solem S, in circulo N T Z, cum quo defertur ab N, per T versus Z, si Luna celeriùs acta eodem deveniat, in quacunque parte CXLIX. *Cur Luna circa Terram gyret.*



circuli N Z, eam initio esse contingat, brevi accedet ad A, ubi à viciniâ Terræ impedita ne rectà ulteriùs pergat, deflectet cursum suum versus B: dico versus B, potiùs quàm versus D, quia sic à lineâ rectâ minus deflectet. Dum autem ita perget ab A versus B,

omnis materia cœlestis contenta in spatio ABCD, quæ ipsam defert, contorquebitur in modum vorticis circa centrum T; sicque etiam efficiet ut Terra circa suum axem gyret, dum interim hæc omnia simul, per circulum N T Z circa centrum S ferentur.

CL. *Cur terra circa suum axem vertatur.*

Quanquam aliæ præterea sint caussæ, cur Terra circa proprium axem vertatur; si enim antea fuerit sidus lucidum, in alicujus vorticis centro consistens, ibi proculdubio sic gyrabat; & nunc, materia primi elementi in ejus centro congregata, similes adhuc motus habet ipsamque impellit.

CLI. *Cur Luna celeriùs feratur quàm Terra.*

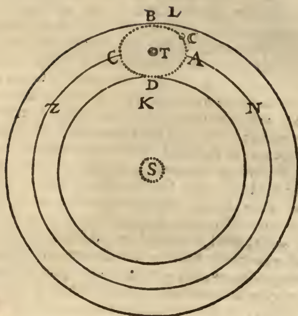
Nec mirabimur, hanc Terram ferè tricies circa suum axem convolvi, dum Luna tantùm semel circumferentiam circuli A B C D percurrit. Cùm enim hæc circumferentia A B C D, sit circiter sexagies major Terræ ambitu, sic Luna duplo celeriùs adhuc fertur quàm Terra; & cùm ambæ agantur ab eadem materia cœlesti, quam credibile est non minùs celeriter moveri, prope Terram quàm prope Lunam, non videtur alia causa esse majoris in Luna celeritatis, quàm quòd minor sit quàm Terra.

CLII. *Cur semper Lunæ facies, quam proximè eadem sit Terræ obversa.*

Non etiam mirabimur, quòd semper eadem pars Lunæ sit Terræ obversa, vel certè non multùm ab ea deflectat; facilè enim judicabimus id ex eo contingere, quòd alia ejus pars aliquantò sit solidior, & ideò terram circumeundo majorem ambitum debeat percurrere; ad exemplum ejus quod paullò antè notatum est de Cometis. Et certè innumeræ illæ inæqualitates instar montium & vallium, quæ in ejus facie obversâ, perspicillorum ope deprehenduntur, minorem ipsius soliditatem videntur arguere: hujusque minoris soliditatis caussa esse potest, quòd alia ejus facies, quæ nunquam in conspectum nostrum venit, solum lumen directè à Sole missum excipiat; hæc autem etiam illud quod ex terra reflectitur.

CLIII. *Cur Luna celeriùs incedat, & à suo motu medio minùs aberret in conjunctionibus, quàm in quadris: & cur ejus cælum non sit rotundum.*

Neque magis mirabimur, quòd Luna videatur aliquantò celeriùs moveri, & in omnes partes à cursu suo minùs aberrare, cùm plena est vel nova, quàm cùm dimidia tantùm apparet, sive cùm est versus partes cœli B vel D, quàm cùm est versus A vel C: Quia cùm globuli cœlestes, qui continentur in spatio A B C D, ratione magnitudinis & motus diversi sint, tam ab iis qui sunt infra D versus K, quàm ab iis qui sunt supra B versus L, iis autem qui sunt versus N & Z sint similes, liberiùs se diffundunt versus A & C, quàm versus B & D. Unde sequitur ambitum A B C D, non esse circulum perfectum, sed magis ad Ellipsis figuram accedere; ac mate-



materiam cæli lentiùs ferri inter C & A, quàm inter B & D; Ideoque Lunam, quæ ab ista materia cœli defertur, & propiùs accedere debere versus Terram, si sit in motu ad accedendum, & magis removeri si sit in motu ad recedendum, cùm ipsam contingit esse versus A vel C, quàm cùm est versus B vel D.

CLIV. *Cur secundarii Planetæ qui sunt circa Jovem, tam celeriter; qui verò sunt circa Saturnum, tam tarde vel nullo modo moveantur.*

Neque mirabimur quòd Planetæ, qui juxta Saturnum esse dicuntur, lentissimo vel nullo motu circa ipsum ferantur, contrà autem qui sunt juxta Jovem, circa illùm gyrent, & quisque tantò celeriùs, quantò Jovi est vicinior. Hujus enim diversitatis causa esse potest, quòd Jupiter, ut Sol & Terra, circa proprium axem agatur; Saturnus autem, ut Luna & Cometæ, semper eandem sui partem convertat versus centrum vorticis in quo continetur.

CLV. *Cur poli Æquatoris & Eclipticæ multum distent ab invicem.*

Præterea non mirabimur; quòd axis, circa quem Terra diei spatio convolvitur, non sit perpendiculariter erectus supra planum Eclipticæ, in quo anni spatio circa Solem rotatur, sed plusquam viginti tribus gradibus à perpendiculo declinet; unde oritur diversitas æstatis & hyemis in terra. Nam motus annuus Terræ in Ecliptica, præcipuè determinatur à consensu totius materiæ cœlestis, circa

Solem

Solem gyrantis, ut patet ex eo, quòd omnes Planetæ in eo quamproximè consentiant: directio autem ejus axis, circa quem fit motus diurnus, magis pendet à partibus cœli, à quibus materia primi elementi versus ipsam fluit. Quippe cùm imaginemur omne spatium, quod jam à primo cœlo occupatur, fuisse olim divisum in quatuordecim pluresve vortices, in quorum centris erant illa sidera, quæ nunc conversa sunt in Planetas, fingere non possumus illorum omnium siderum axes versus easdem partes fuisse conversos; hoc enim cum legibus naturæ non conveniret. Sed valde credibile est materiam primi elementi, quæ in Terræ Sidus confluebat, ex iisdem fere partibus firmamenti venisse, quas nunc adhuc ejus poli respiciunt; atque dum multi macularum cortices, supra hoc sidus paulatim generabantur, particulas striatas istius materiæ primi elementi, multos sibi meatus in his corticibus efformasse, ipsosque ad magnitudinem & figuram suam sic aptasse, ut vèl nullum vel non nisi difficilem transitum præbere possint, particulis striatis quæ ex illis firmamenti partibus accedunt: Sicque illas, quæ sibi aptos meatus per globum Terræ, secundùm ejus axem efformarunt, cùm nunc adhuc per ipsum perpetuò fluant, efficere, ut ejus poli versus easdem partes cœli à quibus veniunt, dirigantur.

CLVI. *Cur paullatim ad invicem accedunt.*

Interim tamen, quia duæ conversiones Terræ, annua scilicet & diurna, commodiùs peragerentur, si fierent circa axes parallelos, caussæ hoc impedientes paulatim utrimque immutantur; unde fit, ut successu temporis declinatio Eclipticæ ab Æquatore minuatur.

CLVII. *Ultima & maximè generalis caussa omnium inæqualitatum, quæ in motibus corporum mundanorum reperiuntur.*

Denique non mirabimur, quòd omnes Planetæ, quamvis motus circulares semper affectent, nullos tamen circulos perfectos unquam describant, sed modis omnibus, tam in longitudinem, quàm in latitudinem, semper aliquantulum aberrent. Cùm enim omnia corpora quæ sunt in universo, contigua sint, atque in se mutuò agant, motus uniuscujusque à motibus aliorum omnium dependet, atque ideò innumeris modis variatur. Nec ullum planè phænomenum, in cœlis eminus conspectis observatur, quod non putem hîc satis fuisse explicatum. Superest, ut deinceps agamus de illis, quæ cominus supra Terram videmus.

385

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ PARS QUARTA.

De Terrâ.

I. *Falsam hypothesim quâ jam ante usi sumus, esse retinendam, ad veras rerum naturas explicandas.*

Etsi credi nolim, corpora hujus mundi adspectabilis genita unquam fuisse, illo modo qui suprà descriptus est, ut jam satis præmonui, debeo tamen eandem hypothesim adhuc retinere, ad ea quæ supra terram apparent explicanda: ut tandem si, quemadmodum spero, clarè ostendam, causas omnium rerum naturalium, hâc viâ non autem ullâ aliâ dari posse, inde meirtò concludatur, non aliam esse earum naturam, quàm si tali modo genitæ essent.

II. *Quæ sit generatio Terræ, secundùm istam hypothesim.*

Fingamus itaque Terram hanc quam incolimus, fuisse olim ex sola materia primi elementi conflatam, instar Solis, quamvis ipso esset multò minor; & vastum vorticem circa se habuisse, in cujus centro consistebat: Sed cùm particulæ striatæ, aliæque non omnium minutissimæ minutiæ, istius materiæ primi elementi, sibi mutuò adhærerent, sicque in materiam tertii elementi verterentur, ex iis primò maculas opacas in Terræ superficie genitas esse, similes iis quas videmus circa Solem assiduè generari ac dissolvi; deinde particulas tertii elementi, quæ ex continua istarum macularum dissolutione remanebant, per cœlum vicinum diffusas, magnam ibi molem aëris, sive ætheris, successu temporis composuisse; Ac denique postquam iste æther valde magnus fuit, densiores maculas circa Terram genitas, eam totam contexisse atque obtenebrasse; Cumque ipsæ non possent ampliùs dissolvi, ac fortè permultæ sibi mutuò incumberent, simulque vis vorticis Terram continentis minueretur, tandem ipsam unà cum maculis, & toto aëre quo involvebatur, in alium majorem vorticem, in cujus centro est Sol, delapsam esse.

III. *Distinctio Terræ in*

Nunc verò, si consideremus illam nondum ita versus Solem delapsam, sed paulò post delapsuram, tres in ea regiones valde diver-

tres regiones: & primæ descriptio. ſas dignoſcemus. Harum prima & intima I, continere tantùm videtur materiam primi elementi, ſe ibi non aliâ ratione quàm in Sole commoventis, nec alterius naturæ, niſi quòd fortè ſit minùs pura; quia quod aſſiduè ex Sole in maculas abit, non ita poteſt ex ea expurgari. Et ſanè idcirco mihi facilè perſuaderem, jam totum ſpatium I, ſolâ ferè materiâ tertii elementi plenum eſſe, niſi indè



ſequi videretur, corpus Terræ non poſſe manere tam vicinum Soli, quàm nunc eſt, propter nimiam ſuam ſoliditatem.

IV. *Deſcriptio ſecundæ.* Media regio M, tota occupatur à corpore valdè opaco & denſo: cùm enim hoc corpus factum ſit ex particulis minutiſſimis (utpote quæ priùs ad primum elementum pertinebant), ſibi invicem adjunctis, nulli videntur in eo meatus relicti eſſe, niſi tam exigui, ut ſolis illis particulis ſtriatis ſuprà deſcriptis, ac reliquæ materiæ primi elementi, tranſitum præbere poſſint. Hocque experientia teſtatur in maculis Solis, quæ cùm ſint ejuſdem naturæ atque hoc corpus M, niſi quòd ſint multò tenuiores & rariores, tranſitum tamen luminis impediunt; quòd vix poſſent, ſi earum meatus eſſent ſatis lati, ad globulos ſecundi elementi admittendos. Cùm enim iſti meatus, initio in materia fluida vel molli formati ſint, haud dubiè

biè essent etiam satis recti & læves, ad actionem luminis non impediendam.

Sed istæ duæ interiores Terræ regiones, parum ad nos spectant, quia nemo unquam ad ipsas vivus accessit. Sola tertia superest, ex qua omnia corpora quæ hîc circa nos reperiuntur, oriri posse deinceps ostendemus. Nunc autem nihil adhuc aliud in ipsâ esse supponimus, quàm magnam congeriem particularum tertii elementi multum materiæ cœlestis circa se habentium, quarum intima natura, ex modo, quo genitæ sunt, potest agnosci. V. *Descriptio tertiæ.*

Nempe cùm ortæ sint ex dissolutione macularum, quæ minutissimis primi elementi ramentis, sibi mutuò adjunctis, constabant; unaquæque ex plurimis istiusmodi ramentis componi debet, atque esse satis magna, ut impetum globulorum secundi elementi, circa se motorum, sustineat; quia quæcunque id non potuerunt, rursus in primum vel in secundum elementum sunt resolutæ. VI. *Particulas tertii elementi, quæ sunt in hâc tertiâ regione, esse debere satis magnas.*

Verum enim verò quamvis illæ globulis secundi elementi totæ resistant, quia tamen singula ramenta ex quibus sunt conflatæ ipsis cedunt, semper eorum occursu nonnihil possunt immutari. VII. *Ipsas à primo & secundo elemento posse immutari.*

Cumque ramenta ista primi elementi, varias habeant figuras, non potuerunt plurima simul tam aptè conjungi, ad unamquamque ex istis particulis tertii elementi componendam, quin multos angustissimos meatus, soli subtilissimæ materiæ ejusdem primi elementi permeabiles, in illa relinquerent; unde fit, ut quamvis hæ particulæ sint multò majores, quàm globuli cœlestes, non possint tamen esse tam solidæ, nec tantæ agitationis capaces. Ad quod etiam facit, quòd figuras habeant valdè irregulares, & ad motum minùs aptas, quàm sint sphæricæ istorum globulorum. Cùm enim ramenta ex quibus componuntur, innumeris modis diversis conjuncta sint, inde sequitur ipsas & magnitudine & soliditate & figuris, plurimùm ab invicem differre, ac ferè omnes earum figuras esse admodum irregulares. VIII. *Esse majores globulis secundi elementi, sed iisdem esse minùs solidas & minùs agitatas.*

Hîcque notandum est, quandiu Terra instar fixarum in peculiari suo vortice versata est, necdum versus Solem delapsa erat, istas particulas tertii elementi, quæ ipsam involvebant, quamvis à se invicem essent disjunctæ, non tamen hinc inde per cœlum temerè sparsas fuisse, sed omnes circa sphæram M conglobatas, unas aliis incubuisse; quia pellebantur versus centrum I, à globulis secundi ele- IX. *Eas ab initio sibi mutuò incubuisse circa Terram.*

 menti,



menti, qui majorem ipſis vim agitationis habentes, ab eo centro recedere conabantur.

X. *Varia circa ipſas intervalla materiæ primi & ſecundi elementi relicta eſſe.*

Notandum etiam, quamvis ſibi mutuò ſic incumberent, non tam aptè tamen ſimul junctas fuiſſe, quin permulta intervalla circa ſe relinquerent, quæ non modò à materia primi elementi, ſed etiam à globulis ſecundi occupabantur: hoc enim ſequi debuit ex eo, quòd figuras haberent valde irregulares ac diverſas, & ſine ordine unæ aliis adjunctæ eſſent.

XI. *Globulos ſecundi elementi, eò minores initio fuiſſe, quò centro Terræ viciniores.*

Notandum præterea inferiores ex globulis, qui particulis iſtis immiſti erant, paulò minores fuiſſe quàm ſuperiores: Eodem modo quo ſuprà oſtenſum eſt, eos qui prope Solem verſantur, gradatim eſſe minores, prout ei ſunt viciniores; Ac etiam iſtos omnes globulos non majores fuiſſe, quàm jam illi ſint qui reperiuntur circa Solem, infra ſphæram Mercurii; ſed fortè fuiſſe minores, quia Sol major eſt, quàm fuerit unquam Terra; & proinde ipſos minores etiam fuiſſe, quàm nunc ii ſint, qui hîc circa nos verſantur. Hi enim ſuperant illos, qui ſunt infra ſphæram Mercurii, quoniam à Sole ſunt remotiores.

XII. *Meatuſque inter ipſas*

Et notandum iſtos globulos, vias ſibi retinuiſſe inter particulas tertii elementi, ad menſuram ſuæ magnitudinis accommodatas; ita ut

ut non tam facilè alii globuli paulò majores, per easdem transire possent. *habuisse angustiores.*

Notandum denique tunc frequenter accidisse, ut majores & solidiores ex istis particulis tertii elementi, alias minores & tenuiores sub se haberent, quia cùm uniformi tantùm motu circa Terræ axem volverentur, atque ob irregularitates suarum figurarum, sibi mutuo facilè adhærerent, etsi unaquæque, quo solidior & crassior erat, eo majori vi à globulis secundi elementi circumjacentibus, versus centrum pelleretur, non tamen semper poterant solidiores, se à minùs solidis ita extricare, ut infra ipsas descenderent; sed non raro eundem ordinem, quem cum primum formarentur obtinuerant, retinebant. XIII. *Non semper crassiores, tenuioribus inferiores fuisse.*

Cùm autem postea globus Terræ, in tres istas regiones distinctus, versus Solem devolutus est (vortice scilicet in quo antea erat absumto), non magna quidem mutatio, in intima & media ejus regione potuit inde oriri; sed quantùm ad exteriorem, primùm duo, deinde tria, postmodum quatuor, & plura alia corpora diversa, in ea distingui debuerunt. XIV. *De prima formatione diversorum corporum, in tertia Terræ regione.*

Quorum corporum productionem paulo post explicabo: sed priusquam hoc aggrediar, tres quatuorve præcipuæ actiones, à quibus pendet, hîc sunt considerandæ. Prima est globulorum cœlestium motus, generaliter spectatus. Secunda, gravitas. Tertia, lumen. Et quarta, calor. Per globulorum cœlestium generalem motum, intelligo continuam eorum agitationem, quæ tanta est, ut non modo sufficiat, ad ipsos motu annuo circa Solem, & diurno circa Terram deferendos, sed etiam ad eosdem interea modis aliis quamplurimis agendos. Et quia in quamcumque partem ita moveri cœperint, pergunt postea quantum possunt, secundùm lineas rectas, vel à rectis quamminimùm deflectentes, hinc fit ut hi globuli cœlestes, particulis tertii elementi, corpora omnia tertiæ terræ regionis componentibus, immisti, varios in iis effectus producant, quorum tres præcipuos hîc notabo. XV. *De actionibus, quarum ope ista corpora genita sunt; ac primò de generali globulorum cœlestium motu.*

Primus est, quod pellucida reddant, ea omnia corpora terrestria quæ liquida sunt, & constant particulis tertii elementi tam tenuibus, ut globuli isti circa ipsas in omnes partes ferantur. Cùm enim per istorum corporum meatus, hinc inde assiduè moveantur, vimque habeant eorum particulas situ mutandi, facilè sibi vias rectas, sive rectis æquipollentes, & proinde transferendæ actioni luminis idoneas, XVI. *De primo hujus primæ actionis effectu, quòd reddat corpora pellucida.*

neas, in illis efformant. Sicque omnino experimur, nullum esse in Terra liquorem purum, & tenuibus particulis constantem, qui non sit pellucidus: quantum enim ad argentum vivum, crassiores sunt ejus particulæ, quàm ut globulos secundi elementi, ubique circa se admittant; quantum verò ad atramentum, lac, sanguinem, & talia, non sunt liquores puri, sed plurimis pulvisculis durorum corporum inspersi. Et quantum ad corpora dura, observari potest ea omnia esse pellucida, quæ dum formabantur, & adhuc liquida erant, pellucida fuerunt, quorumque partes retinent eundem situm, in quo positæ sunt à globulis materiæ cœlestis, dum circa ipsas nondum sibi mutuò adhærentes movebantur. Contrà verò illa omnia esse opaca, quorum particulæ simul junctæ & connexæ sunt, à vi aliquâ externâ, motui globulorum cœlestium ipsis immistorum non obsequente: quamvis enim multi meatus in his etiam corporibus relicti sint, per quos globuli cœlestes hinc inde assiduè discurrunt; quia tamen hi meatus variis in locis sunt interrupti & interclusi, transmittendæ actioni luminis, quæ nonnisi per vias rectas, vel rectis æquipollentes, defertur, idonei esse non possunt.

XVII. *Quomodo corpus solidum & durum, satis multos meatus habere possit, ad radios luminis transmittendos.*

Utque hîc intelligatur, quomodo corpora dura satis multos meatus habere possint, ad transitum præbendum radiis luminis, ex quavis parte venientibus, poma, vel alii quivis globi satis magni, & quorum superficies sit lævis, reticulo includantur, eoque arctè constricto, ita ut ista poma sibi mutuò adhærentia, unicum quasi corpus componant, in quamcunque partem hoc corpus convertetur, meatus in se continebit, per quos globuli plumbei supra ipsum injecti, versus centrum terræ, vi gravitatis suæ facilè descendent, secundùm lineas rectis æquipollentes; sicque speciem corporis pellucidi, solidi & duri exhibebit. Non enim opus est ut globuli cœlestes, magis rectos & plures meatus inveniant in corporibus terrestribus, per quæ radios luminis transmittunt, quàm sint ii per quos globuli plumbei inter poma ista descendunt.

XVIII. *De secundo istius primæ actionis effectu; quòd una corpora ab aliis secernat, & liquores expurget.*

Secundus effectus est, quòd cùm particulæ duorum vel plurium corporum terrestrium, præsertim liquidorum, confusè simul junctæ sunt, globuli cœlestes quasdam ex ipsis unas ab aliis soleant separare, sicque in varia corpora distinguere; quasdam autem alias accuratiùs permiscere, ipsasque ita disponere, ut unaquæque guttula liquoris ex iis conflati, cæteris omnibus ejusdem liquoris guttulis

omnino

omnino similis exsistat. Quippe cum globuli cœlestes moventur in meatibus corporum terrestrium liquidorum, particulas tertii elementi sibi obvias assiduè loco expellunt, donec eas inter aliquas alias ita disposuerint & ordinarint, ut non magis quàm istæ aliæ ipsorum motibus obsistant, vel, cum ita disponi non possunt, donec eas à reliquis segregarint. Sic videmus ex musto fæces quasdam, non modo sursum & deorsum (quod gravitati & levitati tribui posset), sed etiam versus vasis latera expelli, vinumque postea defæcatum, quamvis adhuc ex variis particulis constans, esse pellucidum, & non densius aut crassius in imo quàm in summo apparere. Idemque de cæteris liquoribus puris est existimandum.

XIX. *De Tertio effectu; quod liquorum guttas reddant rotundas.*

Tertius effectus globulorum cœlestium est, quod aquæ aliorumve liquorum guttas in aëre, aliove liquore ab iis diverso, pendentes, reddant rotundas, ut jam in Meteoris explicui. Cum enim isti globuli cœlestes, longè alias habeant vias in aquæ guttâ quàm in aëre circumjacente, semperque quantum possunt secundum lineas rectas, vel ad rectas quam-proximè accedentes, moveantur; manifestum est illos qui sunt in aëre, objectu aquæ guttæ minus impediri à motibus suis, secundum lineas à rectis quamminimum deflectentes, continuandis, si ea sit perfectè sphærica, quàm si quamcunque aliam figuram sortiatur. Si quæ enim sit pars in superficie istius guttæ, quæ ultra figuram sphæricam promineat, majori vi globuli cœlestes per aërem discurrentes, in illam impingent, quàm in cæteras, ideoque ipsam versus centrum guttæ protrudent; ac si quæ pars ejus, superficiei centro vicinior sit quàm reliquæ, globuli cœlestes in ipsa gutta contenti, majori vi eam à centro expellent; atque ita omnes ad guttam sphæricam faciendam concurrent. Et cum angulus contingentiæ, quo solo linea circularis à rectâ distat, omni angulo rectilineo sit minor, & in nulla linea curva præterquam in circulari sit ubique æqualis, certum est, lineam rectam nunquam posse magis æqualiter, & minus in unoquoque ex suis punctis inflecti quàm cum denegerat in circularem.

XX. *Explicatio secundæ actionis, quæ gravitas vocatur.*

Vis gravitatis, à tertia ista globulorum cœlestium actione non multum differt; ut enim illi globuli per solum suum motum, quo sine discrimine quaquaversus feruntur, omnes cujusque guttæ particulas, versus ejus centrum æqualiter premunt, sicque ipsam guttam faciunt rotundam; ita per eundem motum, totius molis terræ occursu impediti, ne secundum lineas rectas ferantur, omnes ejus

partes

partes versus medium propellunt: atque in hoc gravitas corporum terrestrium consistit.

XXI. *Omnes Terræ partes, si solæ spectentur, non esse graves, sed leves.*

Cujus natura ut perfectè intelligatur, notandum est primo, si omnia spatia circa Terram, quæ ab ipsius Terræ materiâ non occupantur, vacua essent, hoc est, si nihil continerent nisi corpus, quod motus aliorum corporum nullâ ratione impediret nec juvaret (sic enim tantum intelligi potest vacui nomen) & interim hæc terra circa suum axem, spatio viginti quatuor horarum proprio motu volveretur, fore ut illæ omnes ejus partes, quæ sibi mutuo non essent valde firmiter alligatæ, hinc inde versus cœlum dissilirent: Eodem modo, quo videre licet dum turbo gyrat, si arena supra ipsum conjiciatur, eam statim ab illo recedere atque in omnes partes dispergi; & ita Terra non gravis, sed contra potius levis esset dicenda.

XXII. *In quo consistat levitas materiæ cœlestis.*

Cum autem nullum sit tale vacuum, nec Terra proprio motu cieatur, sed à materia cœlesti, eam ambiente, omnesque ejus poros pervadente, deferatur, ipsa habet rationem corporis quiescentis; materia autem cœlestis, quatenus tota consentit in illum motum quo Terram defert, nullam habet vim gravitatis, nec levitatis; sed quatenus ejus partes plus habent agitationis quàm in hoc impendant, ideoque semper terræ occursu, à motibus suis secundum lineas rectas persequendis impediuntur, semper ab ea quantum possunt recedunt, & in hoc earum levitas consistit.

XXIII. *Quomodo partes omnes terræ, ab istâ materiâ cœlesti deorsum pellantur, & ita fiant graves.*

Notandum deinde, vim quam habent singulæ partes materiæ cœlestis ad recedendum à Terra, suum effectum sortiri non posse, nisi, dum illæ ascendunt, aliquas partes terrestres in quarum locum succedunt, infra se deprimant & propellant. Cum enim omnia spatia quæ sunt circa Terram, vel à particulis corporum terrestrium, vel à materiâ cœlesti occupentur; atque omnes globuli hujus materiæ cœlestis, æqualem habeant propensionem ad se ab eâ removendos, nullam singuli habent vim, ad alios sui similes loco pellendos; sed cum talis propensio non sit tanta in particulis corporum terrestrium, quoties aliquas ex ipsis supra se habent, omnino in eas vim istam suam debent exercere. Atque ita gravitas cujusque corporis terrestris, non propriè efficitur ab omni materiâ cœlesti illud circumfluente, sed præcise tantum ab eâ ipsius parte, quæ, si corpus istud descendat, in ejus locum immediatè ascendit, ac proinde quæ est illi magnitudine planè æqualis. Sit exempli causâ, B corpus terrestre

restre in medio aëre existens, & constans pluribus particulis tertii elementi, quam moles aëris ipsi æqualis, ac proinde pauciores vel



angustiores habens poros, in quibus materia cœlestis contineatur: manifestum est, si hoc corpus B versus I descendat, molem aëris ei æqualem in ejus locum ascensuram; Et quia in ista mole aëris, plus materiæ cœlestis quàm in eo continetur, manifestum etiam est, in ipsâ esse vim ad illud deprimendum.

XXIV. *Quanta sit in quoque corpore gravitas.*

Atque ut hic calculus rectè ineatur, considerandum est, in meatibus istius corporis B esse etiam aliquid materiæ cœlestis, quæ opponitur æquali quantitati similis materiæ cœlestis, quæ in aëris mole continetur, eamque reddit otiosam; itemque in mole aëris esse aliquas partes terrestres, quæ opponuntur totidem aliis partibus terrestribus corporis B, nihilque in eas efficiunt: His autem utrimque detractis, quod reliquum est materiæ cœlestis in istâ mole aëris, agere in id quod reliquum est partium terrestrium in corpore B; atque in hoc uno ejus gravitatem consistere.

XXV. *Ejus quantitatem non respondere quantitati materiæ cujusque corporis.*

Utque nihil omittatur, advertendum etiam est, per materiam cœlestem non hîc intelligi solos globulos secundi elementi, sed etiam materiam primi iis admistam, & ad ipsam quoque esse referendas illas particulas terrestres, quæ cursum ejus sequutæ, cæteris

celeriùs moventur; quales ſunt eæ omnes quæ aërem componunt. Advertendum præterea, materiam primi elementi, cæteris paribus, majorem vim habere ad corpora terreſtria deorſum pellenda, quàm globulos ſecundi, quia plus habet agitationis; & hos majorem, quàm particulas terreſtres aëris quas ſecum movent, ob ſimilem rationem. Unde fit, ut ex ſolâ gravitate non facilè poſſit æſtimari, quantum in quoque corpore materiæ terreſtris contineatur. Et fieri poteſt, ut quamvis, exempli causâ, maſſa auri vicies plus ponderet, quàm moles aquæ ipſi æqualis, non tamen quadruplo vel quintuplo plus materiæ terreſtris contineat: tum, quia tantundem ab utraque ſubducendum eſt, propter aërem in quo ponderantur; tum etiam, quia in ipſa aqua, ut & in omnibus aliis liquidis corporibus, propter ſuarum particularum motum, ineſt levitas, reſpectu corporum durorum.

XXVI. *Cur corpora non graviteni in locis ſuis naturalibus.*

Conſiderandum etiam, in omni motu eſſe circulum corporum quæ ſimul moventur, ut jam ſuprà oſtenſum eſt, nullumque corpus à gravitate ſua deorſum ferri, niſi eodem temporis momento, aliud corpus magnitudine ipſi æquale, ac minùs habens gravitatis, ſurſum feratur. Unde fit, ut in vaſe, quantumvis profundo & lato, inferiores aquæ alteriuſve liquoris guttæ, à ſuperioribus non premantur; nec etiam premantur ſingulæ partes fundi, niſi à totidem guttis, quot ipſis perpendiculariter incumbunt. Nam exempli causâ, in vaſe A B C, aquæ gutta 1 non premitur ab aliis 2 3 4 ſupra ipſam exſiſtentibus, quia ſi hæ deorſum ferrentur, deberent aliæ guttæ 5 6 7 aut ſimiles in earum locum adſcendere; quæ, cùm ſint æquè graves, illarum deſcenſum impediunt. Hæ autem guttæ 1 2 3 4, junctis viribus premunt partem fundi B; quia ſi efficiant ut deſcendat, deſcendent etiam ipſæ, ac in earum locum partes aëris 8 9, quæ ſunt ipſis leviores, adſcendent.



Sed eandem vaſis partem B, non plures guttæ premunt quàm hæ 1 2 3 4, vel aliæ ipſis æquipollentes; quia eo temporis momento, quo hæc pars B poteſt deſcendere, non plures eam ſequi poſſunt.

Atque

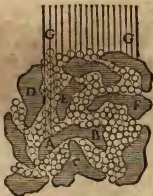
Atque hinc innumera experimenta circa corporum gravitatem, vel potiùs, si sic loqui licet, gravitationem, quæ malè philosophantibus mira videntur, perfacilè est explicare.

XXVII. *Gravitatem corpora deprimere versus centrum Terræ.*

Notandum denique, quamvis particulæ materiæ cœlestis, eodem tempore multis diversis motibus cieantur, omnes tamen earum actiones ita simul conspirare, ac tanquam in æquipondio consistere, unasque aliis opponi, ut ex hoc solo quòd terræ moles objectu suo earum motibus adversetur, quaquaversus æqualiter propendeant ad se ab ejus viciniâ, & tanquam ab ejus centro, removendas; nisi fortè aliqua exterior caussa, diversitatem hac in re constituat. Talesque aliquot caussæ possunt excogitari; sed an earum effectus sit tantus, ut sensu deprehendatur, nondum mihi compertum est.

XXVIII. *De tertiâ actione, quæ est lumen; quomodo particulas aëris commoveat.*

Vis luminis, quatenus à Sole ac stellis in omnes cœli partes se diffundit, jam satis suprà fuit explicata: superest tantùm ut hic notemus, ejus radios à Sole delapsos, Terræ particulas diversimodè agitare. Quippe quamvis in se spectata, nihil aliud sit quàm pressio quædam, quæ fit secundùm lineas rectas, à Sole in Terram extensas: quia tamen ista pressio, non æqualiter omnibus particulis tertii elementi, quæ supremam terræ regionem compònunt, sed nunc unis, nunc aliis, ac etiam, nunc uni ejusdem particulæ extremitati, nunc alteri applicatur: facilè potest intelligi, quo pacto ex ipsâ variæ motiones in particulis istis excitentur, Exempli causâ si A B sit una ex particulis tertii elementi, supremam terræ regionem componentibus, quæ incumbat alteri particulæ C, atque inter ipsam & Solem aliæ multæ interjaceant, ut D E F; hæ interjacentes non impedient, ne radii Solis G G, premant extremitatem B, non autem ne premant A; sicque extremitas A deprimetur, atque alia B attolletur. Et quia istæ particulæ assiduè situm mutant, paullò post opponentur radiis Solis tendentibus versus A, non autem aliis tendentibus versus B, sicque extremitas A rursus attolletur, & B deprimetur. Quod



idem in omnibus terræ particulis, ad quas Solis radii pertingunt, habet locum; & ideò omnes à Solis lumine agitantur.

XXIX. *De quarta quæ est calor: quid sit, & quomodo sublato lumine perseveret.*

Hæc autem particularum terrestrium agitatio, sive orta sit à lumine, sive ab aliâ quavis causâ, calor vocatur; præsertim cùm est major solito & movet sensum; caloris enim denominatio ad sensum tactus refertur. Notandumque est unamquamque ex particulis terrestribus sic agitatam, perseverare postea in suo motu juxta leges naturæ, donec ab aliquâ aliâ causâ sistatur; atque ideò calorem à lumine ortum, semper aliquamdiu post sublatum lumen remanere.

XXX. *Cur altiùs penetret, quàm lumen.*

Notandum præterea particulas terrestres, à radiis Solis sic impulsas, alias sibi vicinas, ad quas isti radii non perveniunt, agitare; hasque rursus alias, & sic consequenter. Cumque semper tota Terræ medietas à Sole illustretur, tot ejusmodi particulas simul commoveri; ut quamvis lumen in primâ opacâ superficie subsistat, calor tamen ab eo genitus, usque ad intimas partes mediæ terræ regionis debeat pervenire.

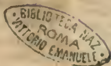
XXXI. *Cur corpora fere omnia rarefaciat.*

Notandum denique istas particulas terrestres, cùm à calore plus solito agitantur, in tam angusto spatio vulgò non posse contineri, quàm cùm quiescunt, vel minùs moventur; quia figuras habent irregulares, quæ minùs loci occupant, cùm certo aliquo modo junctæ quiescunt, quàm cùm assiduo motu disjunguntur. Unde fit, ut calor omnia ferè corpora terrestria rarefaciat, sed una magis, alia minùs, pro vario situ & figurâ particularum, ex quibus constant.

XXXII. *Quomodo suprema Terræ regio, in duo diversa corpora fuerit primùm divisa.*

His variis actionibus animadversis, si rursus consideremus Terram, jam primùm ad viciniam Solis accedentem, & cujus suprema regio constat particulis tertii elementi, sibi mutuò non firmiter annexis, quibus immisti sunt globuli cœlestes, aliquantò minores iis, qui reperiuntur in ea cœli parte per quam transit, vel etiam in eâ ad quam venit; facilè intelligemus, minores istos globulos, majusculis qui eam circumplectuntur loca sua relinquere, hosque majusculos in illa cum impetu ruentes, in multas tertii elementi particulas impingere, præsertim in crassiores, ipsasque infra cæteras detrudere, juvante etiam ad hoc vi gravitatis, atque ita efficere ut istæ crassiores infra cæteras depulsæ, figurasque habentes irregulares & varias, arctiùs inter se nectantur quàm superiores, & motus globulorum cœlestium interrumpant. Quò fit, ut suprema Terræ regio, qualis hîc exhibetur versus A, in duo corpora valdè diversa distin-





diſtinguatur, qualia exhibentur verſus B & C, quorum ſuperius B eſt rarum, fluidum & pellucidum; inferius autem C eſt aliquatenus denſum, durum & opacum.

XXXIII. *Distinctio particularum terreſtrium in tria ſumma genera.*

Deinde ex eo quòd exiſtimemus corpus C, à corpore B diſtinctum fuiſſe per hoc ſolùm, quòd ejus partes à globulis cœleſtibus deorſum preſſæ, ſibi invicem adhærerent, intelligemus etiam aliud adhuc corpus, quale eſt D, inter iſta duo debere poſtea generari. Etenim figuræ particularum tertii elementi, ex quibus conſtant corpora B & C, admodum variæ ſunt, ut ſuprà notatum eſt, ipſaſque hîc in tria præcipua genera licet diſtinguere. Nempe quædam ſunt in varia quaſi brachia diviſæ, atque hinc inde expanſæ tanquam rami arborum, & alia id genus; atque hæ ſunt potiſſimum, quæ à materiâ cœleſti deorſum expulſæ, ſibi mutuò adhæreſcunt, & corpus C componunt. Aliæ ſunt ſolidiores, figuraſque habent, non quidem omnes globi vel cubi, ſed etiam cujuſlibet ruderis anguloſi; atque hæ, ſi majuſculæ ſint, infra cæteras vi gravitatis deſcendunt, ſi autem ſint minuſculæ, manent prioribus immiſtæ, occupantque intervalla quæ ab ipſis relinquuntur. Aliæ denique

ſunt oblongæ, ac ramis deſtitutæ, inſtar bacillorum : atque hæ prioribus etiam ſe interſerunt, cùm ſatis magna inter ipſas intervalla reperiunt, ſed non illis facilè annectuntur.

XXXIV. *Quomodo tertium corpus inter duo priora factum ſit.*

Quibus animadverſis, rationi conſentaneum eſt ut credamus, cùm primùm particulæ ramoſæ corporis C, ſibi mutuò cœperunt implicari, pleraſque ex oblongis fuiſſe ipſis interjectas, eaſque poſtea, dum ramoſæ illæ magis & magis preſſæ, paulatim arctiùs jungebantur, ſupra ipſas adſcendiſſe verſus D, atque ibi ſimul congregatas fuiſſe, in corpus à duobus aliis B & C valde diverſum. Eadem ratione qua videmus in paludoſis locis terram calcando, aquam ex ea exprimi, quæ poſtea ipſius ſuperficiem tegit. Nec dubium etiam, quin interim aliæ plures ex corpore B delapſæ ſint, quæ duorum inferiorum corporum C & D molem auxerunt.

XXXV. *Particulas tantùm unius generis in iſto corpore contineri.*

Quamvis autem initio, non ſolæ iſtæ particulæ oblongæ ramoſis interjectæ fuerint, ſed aliæ etiam, quæ tanquam rudera aut fragmenta lapidum ſolidæ erant, notandum tamen has ſolidiores, non tam facilè ſupra ramoſas adſcendiſſe, quàm illas oblongas; vel, ſi quæ adſcenderent, faciliùs poſtea infra ipſas rurſus deſcendiſſe : oblongæ enim, cæteris paribus, plus habent ſuperficiei pro ratione ſuæ molis; atque ideò à materia cœleſti per meatus corporis C fluente, faciliùs expelluntur : & poſtquam ad D pervenerunt, ibi tranſverſim jacentes ſupra ſuperficiem iſtius corporis C, non facilè meatibus occurrunt, per quos in ipſum regredi poſſint.

XXXVI. *Duas tantùm in eo eſſe ſpecies iſtarum particularum.*

Sic itaque multæ oblongæ particulæ tertii elementi, verſus D congregatæ ſunt; & quamvis initio non fuerint inter ſe perfectè æquales, nec ſimiles, hoc tamen commune habuerunt, quòd nec ſibi mutuò, nec aliis tertii elementi particulis facilè poſſent adhærere, quodque à materia cœleſti ipſas circumfluente moverentur : propter hanc enim proprietatem à corpore C exceſſerunt, atque in D ſunt ſimul collectæ; cumque ibi materia cœleſtis aſſiduè circa illas fluat, efficiatque ut variis motibus cieantur, & unæ in aliarum loca tranſmigrent, ſucceſſu temporis fieri debuerunt læves, & teretes, & quam-proximè inter ſe æquales, atque ad duas tantùm ſpecies reduci. Nempe quæ fuerunt ſatis tenues, ut ab illo ſolo impetu, quo à materia cœleſti agebantur, flecti poſſent, circa alias paullò craſſiores, quæ ſic flecti non poterant, convolutæ, ipſas ſecum detulerunt. Atque hæ duæ particularum ſpecies, flexilium ſcilicet atque inflexilium, ſic junctæ faciliùs perſeverarunt in ſuo motu,

quàm



quàm folæ flexiles, vel folæ inflexiles potuiſſent: unde factum eſt, ut ambæ in corpore D remanſerint; atque etiam ut illæ quæ initio circa alias flecti potuerunt, poſtea ſucceſſu temporis, aſſiduo uſu ſe inflectendi, magis & magis flexiles redderentur, fierentque inſtar anguillarum aut brevium funiculorum; aliæ autem, cùm nunquam flecterentur, ſi quam antè flexilitatem habuerint, eam paullatim amitterent, ac telorum inſtar rigidæ manerent.

Præterea putandum eſt corpus D, priùs diſtingui cœpiſſe à duobus aliis B & C, quàm hæc duo perfectè formata eſſent, hoc eſt, priuſquam C eſſet tam durum, ut non ampliùs poſſent ejus particulæ arctiùs connecti, & inferiùs expelli à motu materiæ cœleſtis; ac priuſquam particulæ corporis B ita eſſent omnes ordinatæ, ut iſti materiæ cœleſti, faciles & æquales vias undique circa ſe præberent: ideoque poſtea multas particulas tertii elementi, fuiſſe adhuc à corpore B verſus C expulſas. Atque hæ particulæ ſi ſolidiores fuerint iis quæ congregatæ erant in D, infra ipſas deſcendentes corpori C ſe adjunxerunt, ac pro diverſa ratione ſuarum figurarum, vel in ejus ſuperficie manſerunt, vel infra ipſam penetrarunt:

XXXVII. Quomodo infimum corpus C, in plura alia fuerit diviſum.

ſicque

ſicque hoc unum corpus C in plura alia diviſum eſt; ac etiam fortè in aliquâ ſuâ regione totum fluidum evaſit, iis particulis ibi congregatis, quarum figuræ impediebant ne ſibi mutuò facilè adhærerent. Sed omnia hîc explicari non poſſunt.

XXXVIII. *De formatione alterius quarti corporis ſupra tertium.*

Ubi autem etiam particulæ, minùs ſolidæ iis quæ corpus D componebant, ex B deorſum lapſæ ſunt, hæſerunt in ſuperficie hujus corporis D; ac quia pleræque ex ipſis fuerunt ramoſæ, paulatim ſibi mutuò annexæ, corpus durum E, à duobus B & D, quæ ſunt fluida, valdè diverſum, compoſuerunt. Atque hoc corpus E, initio admodum tenue erat, inſtar cruſtæ vel corticis ſuperficiem corporis D contegentis: ſed cum tempore craſſius evaſit, novis particulis ex corpore B ſe illi adjungentibus; nec non etiam ex D, quia cùm reliquis ejuſdem corporis D planè ſimiles non eſſent, motu globulorum cœleſtium expellebantur, ut mox dicam. Et quia iſtæ particulæ aliter diſponebantur, in iis partibus terræ ubi dies erat vel æſtas, quàm in iis ubi erat nox vel hyems, propter diverſas actiones luminis & caloris, quod huic corpori accedebat in una die, vel in una æſtate, aliquo modo diſtinguebatur ab eo, quod eidem accedebat in die vel æſtate ſequenti; ſicque ex variis quaſi cruſtis vel corticibus, ſibi mutuò ſuperinductis fuit conflatum.

XXXIX. *De hujus quarti corporis accretione, & tertii expurgatione.*

Et quidem non longo tempore opus fuit, ut Terræ ſuprema regio A; in duo corpora B & C diſtingueretur; nec etiam ut multæ particulæ oblongæ coacervarentur verſus D; nec denique, ut prima interior cruſta corporis E formaretur. Sed non niſi ſpatio plurium annorum particulæ corporis D, ad duas ſpecies paulò antè deſcriptas reduci, atque omnes cruſtæ corporis E formari potuerunt. Neque enim initio ratio fuit, cur particulæ quæ confluebant verſus D, non eſſent unæ aliis paullò craſſiores & longiores, nec etiam cur eſſent planè læves & teretes, ſed aliquid adhuc ſcabritiei habere potuerint, quamvis non tantum haberent, ut ideò ramoſis annecterentur; potueruntque etiam ſecundùm longitudinem planæ eſſe vel anguloſæ, ac craſſiores in unâ extremitate quàm in alterâ. Cùm autem ſibi mutuò non adhærerent, ideoque materia cœleſtis aſſiduè circumfluens, vim haberet ipſas movendi, pleræque paullatim mutuo attritu læves & teretes evaſerunt, atque inter ſe æquales & ſecundùm longitudinem æqualiter craſſæ: propterea quòd per eaſdem vias tranſibant, & aliæ in aliarum loca ſuccedebant, quæ loca non poterant majores recipere, nec à minoribus

tota impleri. Sed pleræque etiam, cùm ad communem aliarum normam reduci non possent, paulatim motu globulorum cœlestium, ex hoc corpore D ejectæ sunt; & harum quidem nonnullæ se corpori C adjunxerunt; sed maxima pars sursum ascendit versus E & B, materiamque augendo corpori E subministravit.

Quippe tempore diei & æstatis, cùm Sol unam medietatem corporis D, vi luminis & caloris rarefaciebat, non poterat omnis materia istius medietatis inter duo corpora vicina D & E contineri; neque hæc corpora vicina, quæ dura erant, locis expellere, atque ideò pleræque ejus materiæ particulæ, per poros corporis E versus B adscendebant, quæ deinde tempore noctis & hyemis cessante istâ rarefactione, ob gravitatem suam rursus descendebant. Multæ autem caussæ erant, propter quas particulæ tertii elementi, quæ sic ex corpore D egrediebantur, non poterant omnes postea in illud reverti. Nam majore impetu exibant, quàm redibant; quia major est vis dilatationis à calore ortæ, quàm gravitatis. Et idcirco multæ per angustos meatus corporis E, sibi viam faciebant ad adscendendum, quæ postea nullam invenientes ad revertendum, in ejus superficie consistebant; ac etiam nonnullæ meatibus istis impactæ, ulteriùs adscendere non valentes, aliis descensuris

XL. *Quomodo hoc tertium corpus fuerit mole imminutum, & spatium aliquod inter se & quartum reliquerit.*



vias occludebant. Præterea quæcunque cæteris erant tenuiores, & à figura lævi & tereti magis distabant, solo globulorum cœlestium motu extra corpus D pellebantur, ideoque primæ se

offerebant ad adſcendendum verſus E & B: atque horum corporum particulis occurrendo, non rarò figuras ſuas mutabant, & vel illis adhærebant, vel ſaltem deſinebant aptæ eſſe ad revertendum verſus D. Unde ſequi debuit poſt multos dies & annos, ut magna pars hujus corporis D eſſet abſumpta, & nullæ ampliùs in eo particulæ reperirentur, niſi duarum ſpecierum antè deſcriptarum: ac etiam ut corpus E eſſet ſatis denſum & craſſum, quia ferè omnes particulæ quæ ex D receſſerant, vel ejus poris impactæ denſius illud effecerant, vel occurſu particularum corporis B mutatæ, illiſque annexæ, verſus E relapſæ erant, ſicque craſſitiem ejus auxerant; ac denique ut ſpatium ſatis amplum F, inter D & E relinqueretur; quod non aliâ materiâ potuit impleri, quàm eâ ex quâ conflatur corpus B; cujus ſcilicet particulæ tenuiſſimæ, per meatus corporis E facilè tranſierunt, in loca quæ ab aliis paullò craſſioribus ex D exeuntibus, relinquebantur.

XLI. *Quomodo multæ fiſſuræ in quarto factæ ſint.*

Ita corpus E, quamvis gravius & denſius quàm F, ac fortè etiam quàm D, aliquandiu tamen ob ſuam duritiem, fornicis inſtar, ſupra D & F ſuſpenſum manſit. Sed notandum eſt ipſum, cùm primùm formari cœpit, meatus habuiſſe quam-plurimos, ad menſuram corporis D excavatos. Cùm enim ejus ſuperficiei tunc incumberet, non poterat non præbere tranſitum iſtis particulis quæ quotidie vi caloris motæ, interdiu verſus B adſcendebant, ac noctu rurſus deſcendebant, ſemperque ſe mutuò conſequentes iſtos meatus implebant. Cùm autem poſtea corpore D mole imminuto, non ampliùs ejus particulæ, omnes meatus corporis E occuparunt, aliæ minores particulæ ex B venientes, in earum loca ſucceſſerunt; cumque hæ iſtos meatus corporis E non ſatis implerent, & vacuum in natura non detur, materia cœleſtis, quâ ſolâ omnia exigua intervalla, quæ circa particulas corporum terreſtrium reperiuntur, impleri poſſunt, in illos ruens, eorum figuras immutabat, impetumque faciebat ad quoſdam ita diducendos, ut hoc ipſo alii vicini anguſtiores redderentur. Unde facilè contingebat, ut quibuſdam partibus corporis E, à ſe mutuò disjunctis, in eo fierent fiſſuræ, quæ poſtea ſucceſſu temporis majores & majores evaſerunt. Eâdem planè ratione, quâ videmus æſtate in terra multas rimas aperiri, dum à Sole ſiccatur, eamque magis & magis hiare quò diutiùs ſiccitas perſeverat.

XLII. *Quomodo*

Cùm autem multæ tales rimæ eſſent in corpore E, atque ipſæ ſem-

ſemper augerentur, tandem ejus partes tam parum ſibi mutuo adhæſerunt, ut non amplius in modum fornicis inter F & B poſſet ſuſtineri, & ideo totum confractum, in ſuperficiem corporis C gravitate ſua delapſum eſt. Cumque hæc ſuperficies ſatis lata non eſſet, ad omnia illius fragmenta ſibi mutuo adjacentia, & ſitum quem prius habuerant ſervantia, recipienda, quædam ex ipſis in latus inclinari *ipſum in varias partes ſit confractum.*





atque una in alia recumbere debuerunt. Nempe ſi exempli gratia, in eo tractu corporis E, quem hæc figura repræſentat, præcipuæ fiſſuræ ita fuerint diſpoſitæ in locis 1 2 3 4 5 6 7, ut duo fragmen-

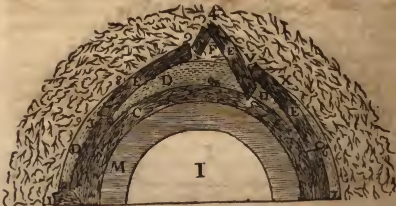
ta 2 3 & 6 7, paullò priùs quàm reliqua cœperint delabi, & aliorum quatuor fragmentorum extremitates 2, 3, 5, & 6 priùs quàm oppositæ 1, 4 & v; itemque extremitas 5 fragmenti 4 5, aliquantò priùs delapsa sit, quàm extremitas v fragmenti v, 6; non dubium est, quin ipsa jam debeant eo modo esse disposita, supra superficiem corporis C, quo hîc depicta sunt; ita scilicet, ut fragmenta 2 3, & 6 7 proxime jungantur corpori C; alia autem quatuor in latus sint reclinata, & una in alia recumbant, &c.

XLIII. *Quomodo tertium corpus supra quartum ex parte ascenderit, & ex parte infrà remanserit.*

Nec dubium etiam, quin corpus D quod fluidum est, & minùs grave quàm fragmenta corporis E, occupet quidem quantum potest, inferiores omnes cavitates sub istis fragmentis relictas, nec non eorum rimas & meatus; sed præterea etiam, quia totum in illis contineri non potest, quin supra inferiora ex istis fragmentis, ut 2 3 & 6 7, adscendat.

XLIV. *Inde in superficie Terræ ortos esse montes, campos, maria, &c.*

Jamque si consideremus, hîc per corpus B & F aërem intelligi; per C, quandam terræ crustam interiorem crassissimam, ex qua metalla oriuntur; per D, aquam; ac denique per corpus E, terram exteriorem, quæ ex lapidibus, argillâ, arenâ & limo est conflata: facilè etiam per aquam, supra fragmenta 2 3 & 6 7 eminentem, maria; per alia fragmenta molliter tantùm inclinata, & nullis aquis tecta, ut 8 9, & v x, camporum planities; ac per alia



magis erecta ut 1 2, & 9 4 v, montes intelligemus. Et denique advertemus, cùm fragmenta ista vi propriæ gravitatis hoc pacto

delapsa

delapsa sunt, eorum extremitates sibi mutuò fortiter allisas, in alia multa minora fragmenta dissiluisse, quæ saxa in quibusdam litoribus maris, ut in 1, & multiplicia montium juga, partim altissima ut in 4, partim remissiora ut in 9 & v, ac etiam scopulos in mari, ut in 3 & 6, composuerunt.

XLV. *Quæ sit aëris natura.*

Atque intimæ horum omnium naturæ, ex jam dictis erui possunt. Nam primò ex iis cognoscimus, aërem nihil aliud esse debere, quàm congeriem particularum tertii elementi, tam tenuium & à se mutuò disjunctarum, ut quibuslibet motibus globulorum cœlestium obsequantur; ideoque illum esse corpus valdè rarum, fluidum, & pellucidum, & ex minutiis cujuslibet figuræ posse componi. Quippe nisi ejus particulæ, à se mutuò essent planè disjunctæ, jamdudum adhæsissent corpori E; cumque disjunctæ sint, unaquæque movetur independenter à vicinis, occupatque totam illam exiguam sphæram, quam ad motum circularem circa proprium suum centrum requirit, & ex ea vicinas omnes expellit. Quamobrem nihil refert, cujusnam sint figuræ.

XLVI. *Cur facilè rarefiat & densetur.*

Aër autem frigore facilè densatur, & rarefit calore: cùm enim ejus particulæ ferè omnes sint flexiles, instar mollium plumularum, vel tenuium funiculorum, quò celeriùs aguntur, eò latiùs se extendunt, & idcirco majorem spatii sphæram, ad motum suum requirunt; atque notum est ex dictis, per calorem nihil hîc aliud quàm accelerationem motus in istis particulis, & per frigus ejusdem imminutionem debere intelligi.

XLVII. *De violentâ ejus compressione in quibusdam machinis.*

Denique aër in vase aliquo violenter compressus, vim habet resiliendi, ac per ampliorem locum se protinus extendendi. Unde fiunt machinæ, quæ ope solius aëris, aquas sursum versus, instar fontium; & aliæ quæ tela cum magno impetu, arcuum instar, jaculantur. Hujusque caussa est, quòd aëre ita compresso, unaquæque ejus particula sphæricum illud spatiolum, quod ad motum suum requirit, sibi soli non habeat, sed aliæ vicinæ in ipsum ingrediantur; cumque interim idem calor, sive eadem agitatio istarum particularum, conservetur à motu globulorum cœlestium, assiduè circa ipsas fluentium, eæ suis extremitatibus se mutuò verberent, & loco expellant, sicque omnes simul impetum faciant ad majus spatium occupandum.

XLVIII. *De aquæ naturâ: &*

Quantum ad aquam, jam ostendi cur duæ tantùm particularum species in ea reperiantur, quarum unæ sunt flexiles, aliæ inflexiles:

tur facilè modo in aërem, modò in glaciem vertatur.

les: atque si ab invicem separentur, hæ salem, illæ aquam dulcem componunt. Et quia jam omnes proprietates, cùm salis tum aquæ dulcis, ex hoc uno fundamento deductas, fusè in Meteoris explicui, non opus est, ut plura de ipsis hîc scribam. Sed tantùm notari velim, quàm aptè omnia inter se cohæreant, & quomodo ex tali generatione aquæ sequatur, etiam eam esse debere proportionem, inter ejus particularum crassitiem, & crassitiem particularum aëris; itemque inter ipsas, & vim quâ globuli secundi elementi eas movent, ut cùm isti globuli paullò minùs solito agunt, aquam in glaciem mutent, & particulas aëris in aquam; cùm autem agunt paullò fortiùs, tenuiores aquæ particulas, eas nempe quæ sunt flexiles, in aërem vertant.

XLIX.
De fluxu & refluxu maris.

Explicui etiam in Meteoris caussas ventorum, à quibus mare variis irregularibus modis agitatur. Sed superest alius regularis ejus motus, quo bis in die singulis in locis attollitur & deprimitur, interimque semper ab Oriente in Occidentem fluit. Ad cujus motus caussam explicandam, ponamus nobis ob oculos exiguum illum cœli vorticem, qui Terram pro centro habet, quique cum illa & cum Luna, in majori vortice circa Solem fertur. Sitque A B C D ille exiguus vortex; E F G H Terra; 1 2 3 4 superficies maris, à quo majoris perspicuitatis caussâ Terram ubique tegi supponimus; & 5 6 7 8 superficies aëris mare ambientis. Jamque consideremus, si nulla in isto vortice Luna esset, punctum T, quod est centrum Terræ, fore in puncto M, quod est vorticis centrum; sed Luna ☾ exsistente versus B, hoc centrum T esse debere inter M & D: quia cùm materia cœlestis hujus vorticis, aliquantò celeriùs moveatur quàm Luna vel Terra, quas secum defert, nisi punctum T aliquantò magis distaret à B quàm à D, Lunæ præsentia impediret, ne illa tam liberè fluere posset inter B & T, quàm inter T & D; cumque locus Terræ in isto vortice non determinetur, nisi ab æqualitate virium materiæ cœlestis eam circumfluentis, evidens est ipsam idcirco nonnihil accedere debere versus D. Atque eodem modo cùm Luna erit in C, Terræ centrum esse debebit inter M & A: sicque semper Terra nonnihil à Luna recedit. Præterea quoniam hoc pacto, ex eo quòd Luna sit versus B, non modò spatium per quod materia cœlestis fluit inter B & T, sed etiam illud per quod fluit inter T & D, redditur angustius, inde sequitur

istam

336



iſtam materiam cœleſtem ibi celeriùs fluere, atque ideò magis premere, tum ſuperficiem aëris in 6 & 8, tum ſuperficiem aquæ in 2 & 4, quàm ſi Luna non eſſet in vorticis diametro B D; cumque corpora aëris & aquæ ſint fluida, & facilè preſſioni iſti obſequantur, ipſa minùs alta eſſe debere ſupra Terræ partes F & H, quàm ſi Luna eſſet extra hanc diametrum B D; ac è contra eſſe altiora verſus G & E, adeò ut ſuperficies aquæ 1, 3, & aëris 5, 7, ibi protuberent.

Jam verò, quia pars terræ quæ nunc eſt in F, è regione puncti B, ubi mare eſt quam-minimè altum, poſt ſex horas erit in G, è regione puncti C, ubi eſt altiſſimum, & poſt ſex alias horas in H, è regione puncti D, atque ita conſequenter. Vel potiùs, quia Luna etiam interim nonnihil progreditur à B verſus C, utpote quæ menſis ſpatio circulum A B C D percurrit, pars Terræ quæ nunc

L. *Cur aqua horis 6⅕ aſcendat, & horis 6⅕ deſcendat.*

nunc est in F, è regione corporis Lunæ, post sex horas cum 12 minutis prætérpropter, erit ultra punctum G, in eâ diametro vorticis A B C D, quæ illam ejusdem vorticis diametrum, in quo tunc Luna erit, ad angulos rectos intersecat; tuncque aqua erit ibi altissima; & post sex alias horas cum duodecim minutis, erit ultra punctum H, in loco ubi aqua erit quamminimè alta, &c. Unde clarè intelligitur aquam maris, singulis duodecim horis cum 24 minutis, in uno & eodem loco fluere ac refluere debere.

LI. *Cur æstus maris sint majores, cùm Luna plena est vel nova.*

Notandumque est hunc vorticem A B C D, non esse accuratè rotundum, sed eam ejus diametrum, in qua Luna versatur cùm est nova vel plena, breviorem esse illâ quæ ipsam secat ad angulos rectos, ut in superiore parte ostensum est; unde sequitur fluxus & refluxus maris debere esse majores, cùm Luna nova est vel plena, quam in temporibus intermediis.

LII. *Cur in æquinoctiis sint maximi.*

Notandum etiam, Lunam semper esse in plano Eclipticæ vicino, Terram autem motu diurno secundùm planum æquatoris converti, quæ duo plana in æquinoctiis se intersecant, in solstitiis autem multùm ab invicem distant: unde sequitur, maximos æstus maris esse debere circa initia Veris & Autumni.

LIII. *Cur aër & aqua semper ab Oriente in Occidentem fluant.*

Præterea notandum est, dum Terra fertur ab E per F versus G, sive ab Occidente in Orientem, aquæ tumorem 4 1 2, itemque aëris tumorem 8 5 6, qui nunc parti Terræ E incumbunt, paullatim ad alias ejus partes magis Occidentales migrare; ita ut post sex horas incumbant parti Terræ H, & post horas duodecim parti Terræ G. Idemque etiam de tumoribus aquæ & aëris 2 3 4 & 6 7 8 est intelligendum: Unde fit, ut aqua & aër ab Orientalibus Terræ partibus, in ejusdem partes Occidentales fluxu continuo ferantur.

NB. Vide fig. pag. præc.

LIV. *Cur in eadem poli altitudine, regiones quæ mare habent ad Orientem, sint aliis magis temperatæ.*

Qui fluxus, licèt non admodum celer, manifestè tamen deprehenditur ex eo, quòd magnæ navigationes sint multò tardiores & difficiliores, versus partes Orientales quàm versus Occidentales; & quòd in quibusdam maris angustiis, aqua semper fluat versus occasum; & denique quòd cæteris paribus, eæ regiones quæ Mare habent in Oriente, ut Brasilia, non tantum Solis calorem sentiant, quàm eæ quæ longos terræ tractus habent ad Orientem & Mare ad Occidentem, ut Guinea: quoniam aër qui à mari venit, frigidior est, quàm qui à Terra.

LV. *Cur nullus*

Notandum denique, totam quidem Terram mari non tegi, ut

paullò

337

paullò antè assumpsimus, sed tamen, quia Oceanus per omnem ejus ambitum se diffundit, idem de illo quantum ad generalem aquarum motum esse intelligendum, ac si totam involveret. Lacus autem & stagna, quorum aquæ ab Oceano sunt disjunctæ, nullos ejusmodi motus patiuntur: quia eorum superficies tam latæ non sunt, ut multò magis in una parte quàm in alia, ob Lunæ præsentiam à materia cœlesti premantur. Atque propter inæqualitatem sinuum & anfractuum, quibus cingitur Oceanus, ejus aquarum incrementa & decrementa diversis horis ad diversa litora perveniunt, unde innumeræ eorum varietates oriuntur.

sit fluxus nec refluxus in lacubus & stagnis: aut cur in variis litoribus variis horis fiat.

LVI. *Quomodo ejus caussæ particulares, in singulis litoribus sint investigandæ.*

Quarum omnium varietatum causæ particulares deduci poterunt ex dictis, si consideremus aquas Oceani, cùm Luna nova est vel plena, in locis à litoribus remotis versus Eclipticam & Æquatorem hora sexta tam matutina quàm vespertina, esse altissimas, & ideò versus litora fluere; hora autem duodecima esse maximè depressas, & ideò à litoribus ad illa loca refluere: ac prout litora sunt vicina vel remota, prout aquæ ad ipsa tendunt per vias magis rectas vel obliquas, latas vel angustas, profundas vel vadosas, ad ipsa citiùs aut tardiùs, & in majore aut minore copia deferri; Ac etiam propter admodum varios & inæquales eorum anfractus, sæpe contingere, ut aquæ versus unum litus tendentes, iis quæ ab alio litore veniunt occurrant, utque ita earum cursus diversimode mutetur: Ac denique varios ventos, & quorum nonnulli quibusdam in locis ordinarii sunt, istas aquas diversis modis impellere. Nihil enim puto ullibi observari circa fluxum & refluxum maris, cujus caussæ in his paucis non contineantur.

LVII. *De natura Terræ interioris.*

Circa terram interiorem C, notare licet eam constare particulis cujusvis figuræ, ac tam crassis, ut globuli secundi elementi, ordinario suo motu eas secum non abripiant, sed tantùm deorsum premendo graves reddant, ac per meatus, qui plurimi inter ipsas reperiuntur, transeundo, nonnihil commoveant. Quod etiam facit materia primi elementi, eos ex istis meatibus, qui angustissimi sunt, replens: ac idem faciunt particulæ terrestres superiorum corporum D & E, quæ sæpe in eos qui sunt omnium latissimi descendunt, atque inde nonnullas ex crassis hujus corporis particulis secum abducunt. Quippe credibile est, superiorem ejus superficiem constare partibus ramosis, sibi quidem mutuò valdè firmiter annexis; utpote quæ dum hoc corpus formaretur, impetum

petum globulorum cœlestium per corpora B & D discurrentium, primæ sustinuerunt & fregerunt; sed inter quas nihilominus permulta sunt intervalla satis lata, ut per ipsa particulæ aquæ dulcis, & salis, nec non etiam aliæ angulosæ aut ramosæ, ex corpore E delapsæ, transire possint.

LVIII. *De natura argenti vivi.*

Verùm infra istam superficiem, partes corporis C minùs arctè sibi mutuò adhærent; ac etiam fortè in quadam ab ipsâ distantia, multæ simul sunt congregatæ, quæ figuras habent tam teretes & tam læves, ut quamvis ob gravitatem suam sibi mutuò incumbant, nec, quemadmodum aquæ partes, globulos secundi elementi undique circa se fluere permittant, facilè tamen agitentur, tum à minutioribus ex istis globulis, qui nonnulla etiam spatia inter ipsas inveniunt, tum præcipuè à materia primi elementi, quæ omnes angustissimos angulos ibi relictos replet. Atque ideò liquorem componunt valde ponderosum & minimè pellucidum, cujusmodi est argentum vivum.

LIX. *De inæqualitate caloris interiorem Terram pervadentis.*

Præterea quemadmodum videmus eas maculas, quæ quotidie circa Solem generantur, figuras habere admodum irregulares & varias, ita existimandum est mediam Terræ regionem M, quæ ex materiâ istis maculis simili conflata est, non ubique esse æqualiter densam; & ideò quibusdam in locis transitum præbere majori copiæ



primi elementi, quàm in reliquis; atque hanc materiam primi elementi, per corpus C transeuntem, ejus partes quibusdam in locis fortiùs

fortiùs quàm in aliis commovere, ſicut etiam calor à Solis radiis excitatus, atque, ut ſuprà dictum eſt, uſque ad intima Terræ pertingens, non uniformiter agit in hoc corpus C, quia faciliùs ei communicatur per fragmenta corporis E, quàm per aquam D: atque altitudo montium efficit, ut quædam Terræ partes Soli obverſæ, multò magis incaleſcant, quàm ab illo averſæ; ac denique aliter incaleſcunt verſus Æquatorem, aliter verſus polos, calorque iſte per vices variatur propter viciſſitudinem tum diei & noctis, tum præcipuè æſtatis & hyemis.

LX. *De iſtius caloris actione.*

Unde fit, ut omnes particulæ hujus terræ interioris C ſemper aliquantulum, & modò plus modò minùs moveantur; non eæ ſolùm quæ vicinis non annexæ ſunt, ut particulæ argenti vivi, & ſalis, & aquæ dulcis, & aliæ quævis in majoribus ejus meatibus contentæ; ſed etiam eæ quæ ſunt omnium duriſſimæ, ac ſibi mutuò quàm firmiſſimè adhærent. Non quidem quòd hæ ab invicem planè ſeparentur: ſed eodem modo quo videmus arborum ramos, ventis impulſos agitari, & eorum intervalla nunc majora reddi, nunc minora, quamvis iſtæ arbores idcirco radicibus ſuis non evellantur; ita putandum eſt craſſas & ramoſas corporis C particulas, ita connexas eſſe atque implexas, ut non ſoleant vi caloris ab invicem planè disjungi, ſed aliquantulum duntaxat concutiantur, & meatus circa ſe relictos modò magis modò minùs aperiant. Cumque duriores ſint aliis particulis, ex ſuperioribus corporibus D & E, in meatus iſtos delapſis, ipſas facilè motu iſto ſuo contundunt & comminuunt, ſicque ad duo genera figurarum reducunt, quæ hîc ſunt conſideranda.

LXI. *De ſuccis acribus & acidis, ex quibus fiunt atramentum ſutorium, alumen, &c.*

Nempe particulæ quarum materia paullò ſolidior eſt, quales ſunt ſalis, meatibus iſtis interceptæ, atque contuſæ, ex teretibus & rigidis planæ ac flexiles redduntur: non aliter quàm ferri candentis virga rotunda, crebris malleorum ictibus in laminam oblongam poteſt complanari: cumque interim hæ particulæ vi caloris actæ, hinc inde per meatus iſtos ſerpant, duris eorum parietibus alliſæ, atque affrictæ, gladiolorum inſtar acuuntur, ſicque in ſuccos quoſdam acres, acidos, erodentes vertuntur: qui ſucci poſtea cum metallicâ materiâ concreſcentes, atramentum ſutorium; cum lapideâ, alumen; & ſic alia multa componunt.

LXII. *De materia oleaginea bituminis, ſulphuris, &c.*

Particulæ autem molliores, quales ſunt pleræque ex terrâ exteriori E delapſæ, nec non etiam eæ aquæ dulcis, ibi penitùs eliſæ, tam tenues evadunt, ut motu materiæ primi elementi diſcerpantur,

atque in multos minutissimos & quam-maximè flexiles ramulos dividantur: qui ramuli terrestribus aliis particulis adhærentes, componunt sulphur, bitumen, & alia omnia pinguia sive oleaginea, quæ in fodinis reperiuntur.

LXIII. *De Chymicorum principiis; & quomodo metalla in fodinas adscendant.*

Atque sic tria hic habemus, quæ pro tribus vulgatis Chymicorum principiis, sale, sulphure ac Mercurio sumi possunt, sumendo scilicet succum acrem pro sale, mollissimos ramulos oleagineæ materiæ pro sulphure, ipsumque argentum vivum pro illorum Mercurio. Credique potest omnia metalla ideò tantùm ad nos pervenire, quòd acres succi per meatus corporis C fluentes, quasdam ejus particulas ab iis disjungant, quæ deinde materiâ oleagineâ involutæ, atque vestitæ, facilè ab argento vivo calore rarefacto sursum rapiuntur, & pro diversis suis magnitudinibus ac figuris, diversa metalla constituunt. Quæ fortasse singula descripsissem hoc in loco, si varia experimenta, quæ ad certam eorum cognitionem requiruntur, facere hactenus licuisset.

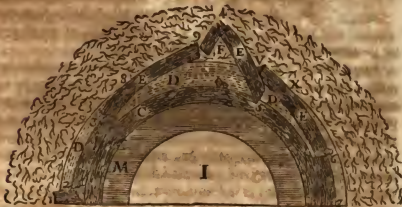
LXIV. *De Terra exteriore, & de origine fontium.*

Jam verò consideremus terram exteriorem E, cujus fragmenta quædam sub mari delitescunt, alia in campos extenduntur, alia in montes attolluntur. Et notemus inprimis, quàm facilè in ea possit intelligi, quo pacto fontes & flumina oriantur; & quamvis semper in mare fluant, nunquam tamen ipsorum aqua deficiat, nec mare augeatur aut dulcescat. Quippe cùm infrà campos & montes magnæ sint cavitates aquis plenæ, non dubium est, quin multi quotidie vapores, hoc est, aquæ particulæ vi caloris ab invicem disjunctæ, ac celeriter motæ, usque ad exteriorem camporum superficiem, atque ad summa montium juga perveniant; videmus enim etiam plerosque istiusmodi vapores, ulteriùs usque ad nubes attolli; ac faciliùs per terræ meatus adscendunt, ab ejus particulis suffulti, quàm per aërem, cujus fluidæ ac mobiles particulæ, ipsos ita fulcire non possunt. Postquam autem isti vapores sic adscenderunt, frigore succedente torpescunt, & amissa vaporis forma rursus in aquam vertuntur; quæ aqua descendere non potest per eosdem illos meatus, per quos vapor adscendit, quia sunt nimis angusti; sed aliquantò latiores vias invenit, in intervallis crustarum sive corticum, quibus tota exterior terra conflata est; quæ viæ ipsam obliquè secundùm vallium & camporum declivitatem deducunt. Atque ubi istæ subterraneæ aquarum viæ, in superficie montis, vel vallis, vel campi terminantur, ibi fontes scaturiunt; quorum rivi multi simul congregati, flumina

com-

componunt, & per decliviores exterioris terræ superficiei partes in mare labuntur.

Quamvis autem assiduè multæ aquæ ex montibus versus mare fluant, nunquam tamen idcircò cavitates ex quibus adscendunt, possunt exhauriri, nec mare augeri. Hæc enim terra exterior, non potuit modo paullò antè descripto generari, nempe ex fragmentis corporis E, in superficiem corporis C cadentibus, quin aqua LXV. *Cur mare non augeatur ex eo, quod flumina in illud fluant.*



D multos sibi patentissimos meatus, sub istis fragmentis retinuerit: per quos tanta semper ejus quantitas, à mari versus radices montium redit, quanta ex montibus egreditur. Atque ita, ut animalium sanguis in eorum venis & arteriis, sic aqua in terræ venis & in fluviis circulariter fluit.

Et quamvis mare sit salsum, solæ tamen aquæ dulcis particulæ in fontes adscendunt, quia nempe sunt tenues ac flexiles, particulæ autem salis cùm sint rigidæ ac duræ nec facilè in vapores mutari, nec ullo modo per obliquos terræ meatus transire possunt. Et quamvis assiduè ista aqua dulcis in mare per flumina revertatur, non ideo mare dulcescit, quia semper æqualis quantitas salis in eo manet. LXVI. *Cur fontes non sint salsi, nec mare dulcescat.*

Sed tamen non valde mirabimur, si fortè in quibusdam puteis, à mari valde remotis, multùm salis reperiatur. Cùm enim terra multis rimis satiscat, fieri facilè potest, ut aqua salsa non percolata, usque ad illos puteos perveniat; sive quia maris superficies æquè LXVII. *Cur in quibusdam puteis aqua sit salsa.*



alta est atque ipsorum fundus; sive etiam, quia ubi viæ sunt satis latæ, facilè salis particulæ, à particulis aquæ dulcis, per corporis duri declivitatem sursum attolluntur. Ut experiri licet in vase, cujus labra nonnihil sint repanda, quale est A B C; dum enim aqua salsa in eo evaporatur, omnes ejus oræ salis crusta vestiri solent.

LXVIII. *Cur etiam ex quibusdam montibus sal effodiatur.*

Atque hinc etiam potest intelligi, quo pacto in montibus nonnullis, magnæ salis moles instar lapidum concreverint. Quippe aqua maris eò adscendente, ac particulis flexilibus aquæ dulcis ulteriùs pergentibus, solum sal in cavitatibus, quæ casu ibi fuerunt, remansit, ipsasque implevit.

LXIX. *De nitro aliisque salibus, à sale marino diversis.*

Sed & aliquando salis particulæ, nonnullos satis angustos terræ meatus pervadunt, atque ibi nonnihil de figurâ & quantitate suâ deperdentes, in nitrum, vel sal ammoniacum, vel quid simile mutantur. Quinetiam plurimæ terræ particulæ oblongæ, non ramosæ, ac satis rigidæ, ab origine suâ nitri & aliorum salium formas habuerunt. Neque enim in alio sitæ sunt eæ formæ, quàm quòd illorum particulæ sint oblongæ, non flexiles, nec ramosæ, ac prout de cætero variæ sunt, varias salis species componunt.

LXX. *De vaporibus, spiritibus, & exhalationibus à terrâ interiori ad exteriorem adscendentibus.*

Præter vapores ex aquis sub terrâ latentibus eductos, multi etiam spiritus acres, & oleagineæ exhalationes, nec non vapores argenti vivi, aliorum metallorum particulas secum vehentes, ex terrâ interiori ad exteriorem adscendunt: atque ex diversis eorum misturis omnia fossilia componuntur. Per spiritus acres intelligo particulas succorum acrium, nec non etiam salium volatilium, ab invicem sejunctas, & tam celeriter se commoventes, ut vis qua in omnes partes moveri perseverant, prævaleat eorum gravitati. Per exhalationes autem intelligo particulas ramosas, tenuissimas, oleagineæ materiæ, sic etiam motas. Quippe in aquis, & aliis succis, & oleis, particulæ tantùm repunt; sed in vaporibus, spiritibus, & exhalationibus, volant.

LXXI. *Quomodo ex varia*

Et quidem spiritus majori vi sic volant, & faciliùs angustos quosque terræ meatus pervadunt, atque ipsis intercepti firmiùs hærent,

& ideò

& ideò duriora corpora efficiunt, quàm exhalationes, aut vapores. Cumque permagna inter hæc tria sit diversitas, pro diversitate particularum ex quibus constant, multa etiam ex ipsis lapidum, aliorumque fossilium non transparentium genera oriuntur, cùm in angustis terræ meatibus inclusa hærent, ipsiusque particulis permiscentur; & multa genera fossilium transparentium, atque gemmarum, cùm in rimis & cavitatibus terræ primùm in succos colliguntur, & deinde paulatim, maximè lubricis & fluidis eorum particulis abeuntibus, reliquæ sibi mutuò adhærescunt.

eorum mistura, varia lapidum, aliorumque fossilium genera oriantur.

LXXII. Sic etiam vapores argenti vivi, terræ rimulas & majusculos meatus perreptando, particulas aliorum metallorum sibi admistas in iis relinquunt, & ita illam auro, argento, plumbo, aliisque imprægnant; ipsique deinde ob eximiam suam lubricitatem ulterius pergunt, aut deorsum relabuntur; aut etiam aliquando ibi hærent, cùm meatus per quos regredi possent, sulphureis exhalationibus impediuntur. Atque tunc ipsæ argenti vivi particulæ, minutissima istarum exhalationum quasi lanugine vestitæ, minium componunt. Ac denique spiritus & exhalationes, nonnulla etiam metalla, ut æs, ferrum, stibium, ex terra interiore ad exteriorem adducunt.

Quomodo metalla ex terrâ interiore ad exteriorem perveniant, & quomodo minium fiat.

LXXIII. Notandumque est, ista metalla ferè tantùm adscendere ex iis partibus terræ interioris, quibus fragmenta exterioris immediatè conjuncta sunt. Ut ex. gr. in hac figura, ex 5 versus v, quia per aquas evehi non possunt. Unde fit, ut non passim omnibus in locis metalla reperiantur.

Cur non in omnibus terræ locis metalla inveniantur.

N B.
Vide fig. pag. 162.

LXXIV. Notandum etiam, hæc metalla per terræ venas versus radices montium solere attolli, ut hîc versus v, ibique potissimùm congregari, quia ibidem terra pluribus rimis quàm in aliis locis fatiscit; & quidem in iis montium partibus, quæ Soli meridiano vel Orienti obversæ sunt, magis quàm in aliis congregari, quia major ibi est calor, cujus vi attolluntur. Et ideò etiam in illis præsertim locis, à fossoribus quæri solent.

Cur potissimùm inveniantur in radicibus montium, versus Meridiem & Orientem.

LXXV. Neque putandum est, ulla unquam fodiendi pertinacia, usque ad interiorem terram posse perveniri: tum quia exterior nimis est crassa, si ad hominum vires comparetur; tum præcipuè propter aquas intermedias, quæ eò majore cum impetu salirent, quò profundior esset locus in quo primùm aperirentur earum venæ, fossoresque omnes obruerent.

Fodinas omnes esse in terrâ exteriore; nec posse unquam ad interiorem fodiendo perveniri.

Exha-

LXXVI. *De sulphure, bitumine, argilla, oleo.*

Exhalationum particulæ tenuissimæ, quales paullò ante descriptæ sunt, nihil nisi purum aërem solæ componunt, sed tenuioribus spirituum particulis facilè annectuntur, illasque ex lævibus & lubricis ramosas reddunt; ac deinde hæ ramosæ, succis acribus ac metallicis quibusdam particulis admistæ, sulphur constituunt; & admistæ particulis terræ, multis etiam ejusmodi succis gravidæ, faciunt bitumen; & cum solis particulis terræ conjunctæ, faciunt argillam; & denique solæ in oleum vertuntur, cùm earum motus ita languescit, ut sibi mutuò planè incumbant.

LXXVII. *Quomodo fiat terræ motus.*

Sed cùm celeriùs agitantur, quàm ut ita in oleum verti possint, si fortè in rimas & cavitates terræ magna copia affluant, pingues ibi & crassos fumos componunt, non absimiles iis qui ex candela recens exstinctâ egrediuntur; ac deinde, si quæ forte ignis scintilla in istis cavitatibus excitetur, illi fumi protinus accenduntur, atque subitò rarefacti, omnes carceris sui parietes magna vi concutiunt, præsertim cùm multi spiritus ipsis sunt admisti: & ita oriuntur terræ motus.

LXXVIII. *Cur ex quibusdam montibus ignis erumpat.*

Contingit etiam aliquando, cùm hi motus fiunt, ut parte terræ disjecta & aperta, flamma per juga montium cœlum versus erumpat. Idque ibi potiùs fit, quàm in humilioribus locis; tum quia sub montibus plures sunt cavitates, tum etiam, quia magna illa fragmenta, quibus constat terra exterior, in se invicem reclinata, faciliorem ibi præbent exitum flammæ, quàm in ullis aliis locis. Et quamvis claudatur terræ hiatus, simul ac flamma hoc pacto ex eo erupit, fieri potest, ut tanta sulphuris aut bituminis copia, ex montis visceribus ad ejus summitatem expulsa sit, ut ibi longo incendio sufficiat. Novique fumi postea in iisdem cavitatibus rursus collecti, & accensi, facilè per eundem hiatum erumpunt; unde fit, ut montes nonnulli crebris ejusmodi incendiis sint infames, ut Ætna Siciliæ, Vesuvius Campaniæ, Hecla Islandiæ, &c.

LXXIX. *Cur plures concussiones fieri soleant in terræ motu: sicque per aliquot horas aut dies interdum duret.*

Denique, durat aliquando terræ-motus per aliquot horas, aut dies; quia non una tantùm continua cavitas esse solet, in qua pingues & inflammabiles fumi colliguntur, sed plures diversæ, terra multo sulphure aut bitumine saturâ disjunctæ: cumque exhalatio in unis accensa, terram semel concussit, aliqua mora intercedit, priusquam flamma per meatus sulphure oppletos, ad alias possit pervenire.

LXXX. *De natura*

Sed hîc superest ut dicam, quo pacto in istis cavitatibus flamma possit

possit accendi, simulque ut explicem ignis naturam. Particulæ terrestres, cujuscunque sint magnitudinis aut figuræ, cùm singulæ seorsim primi elementi motum sequuntur, ignis formam habent; ut etiam habent aëris formam, cùm inter globulos secundi elementi volitantes, eorum agitationem imitantur. Sicque prima & præcipua inter aërem & ignem differentia est, quòd multò celeriùs hujus quàm illius particulæ agitentur. Jam enim suprà satis ostensum est, motum materiæ primi elementi, multò celeriorem esse quàm secundi. Sed alia etiam est permagna differentia, quòd etsi crassiores tertii elementi particulæ, quales sunt eæ quibus constant vapores argenti vivi, possint aëris formam induere, non tamen ad ejus conservationem sint necessariæ; ac contra ille purior sit, minusque corruptioni obnoxius, cùm solis minutissimis particulis constat. Crassiores enim, nisi calore continuo agitentur, pondere suo deorsum labentes, spontè exuunt ejus formam. Ignis autem, sine crassiusculis corporum terrestrium particulis, quibus alatur & renovetur, esse non potest. *ignis, ejusque ab aere diversitate.*

LXXXI. *Quomodo primum excitetur.*

Cùm enim globuli secundi elementi, occupent omnia intervalla circa Terram, quæ satis magna sunt ad illos capiendos, & sibi mutuò omnes ita incumbant, ut uni absque aliis moveri non possint (nisi fortè circulariter circa proprium axem), quamvis materia primi elementi, omnes exiguos angulos à globulis istis relictos replens, in ipsis quam-celerrimè moveatur, si tamen non habeat plus spatii, quàm quod in istis angulis continetur, non potest ibi habere satis virium ad particulas terrestres, quæ omnes à se mutuò, & à globulis secundi elementi sustinentur, secum rapiendas, nec proinde ad ignem generandum. Sed ut ignis alicubi primùm excitetur, debent aliquâ vi expelli globuli cœlestes, ab intervallis nonnullarum particularum terrestrium, quæ deinde ab invicem disjunctæ, atque in solâ materiâ primi elementi natantes, celerrimo ejus motu rapiantur & quaquaversus impellantur.

LXXXII. *Quomodo conservetur.*

Utque ille ignis conservetur, debent istæ particulæ terrestres esse satis crassæ, solidæ, atque ad motum aptæ, ut à materia primi elementi sic impulsæ, vim habeant globulos cœlestes, à loco illo in quo est ignis, & in quem redire parati sunt, repellendi; atque ita impediendi ne globuli isti, rursus ibi occupent intervalla primo elemento relicta, sicque vires ejus frangendo ignem exstinguant.

LXXXIII. *Cur egeat alimento.*

Ac præterea particulæ terrestres, in globulos istos impingentes,

non possunt ab iis impediri, ne ulteriùs pergant, & egrediendo ex eo loco in quo primum elementum suas vires exercet, ignis formam admittant, abeantque in fumum. Quapropter nullus ibi ignis diu remaneret, nisi eodem tempore aliquæ ex istis particulis terrestribus, in aliquod corpus aëre crassius impingendo, alias satis solidas particulas ab eo disjungerent, quæ prioribus succedentes, & à materiâ primi elementi abreptæ, novum ignem continuò generarent.

LXXXIV. *Quomodo ex silicibus excitatur.*

Sed ut hæc accuratiùs intelligantur, consideremus primò varios



modos quibus ignis generatur, deinde omnia quæ ad ejus conservationem

tionem requiruntur, ac denique, quales ſint ejus effectus. Nihil uſitatius eſt, quàm ut ex ſilicibus ignis excutiatur; hocque ex eo fieri exiſtimo, quòd ſilices ſint ſatis duri & rigidi, ſimulque ſatis friabiles. Ex hoc enim quòd ſint duri & rigidi, ſi percutiantur ab aliquo corpore etiam duro, ſpatia quæ multas eorum particulas interjacent, & à globulis ſecundi elementi ſolent occupari, ſolito fiunt anguſtiora, & ideò iſti globuli exſilire coacti, nihil præter ſolam materiam primi elementi circa illas relinquunt; deinde ex eo quòd ſint friabiles, ſimul ac iſtæ ſilicum particulæ non ampliùs ictu premuntur, ab invicem diſſiliunt, ſicque materiæ primi elementi, quæ ſola circa ipſas reperitur, innatantes, ignem componunt. Ita ſi A ſit ſilex, inter cujus anteriores particulas globuli ſecundi elementi conſpicui ſunt, B repræſentabit eundem ſilicem, cùm ab aliquo corpore duro percutitur, & ejus meatus anguſtiores facti, nihil ampliùs niſi materiam primi elementi poſſunt continere; C verò eundem jam percuſſum, cùm quædam ejus particulæ ab eo ſeparatæ, ac ſolam materiam primi elementi circa ſe habentes, in ignis ſcintillas ſunt converſæ.

LXXXV. *Quomodo ex lignis ſiccis.*

Si lignum, quantumvis ſiccum, hoc pacto percutiatur, non idcirco ſcintillas ita emittet, quia cùm non adeò durum ſit, prima ejus pars quæ corpori percutienti occurrit, flectitur verſus ſecundam, eamque attingit, priuſquàm hæc ſecunda flecti incipiat verſus tertiam. Sicque globuli ſecundi elementi, non eodem tempore ex multis eorum intervallis, ſed ſucceſſivè nunc ex uno, nunc ex alio diſcedunt. Atqui ſi hoc lignum aliquandiu & ſatis validè fricetur, inæqualis ejus particularum agitatio & vibratio, quæ oritur ex iſtâ frictione, poteſt ex pluribus earum intervallis globulos ſecundi elementi excutere, ſimulque ipſas ab invicem disjungere, atque ita in ignem mutare.

LXXXVI. *Quomodo ex collectione radiorum Solis.*

Accenditur etiam ignis ope ſpeculi concavi, vel vitri convexi, multos Solis radios verſus eundem aliquem locum dirigentis. Quamvis enim iſtorum radiorum actio, globulos ſecundi elementi pro ſubjecto ſuo habeat, multò tamen concitatior eſt ordinario eorum motu, & cùm procedat à materiâ primi elementi, ex qua Sol eſt conflatus, ſatis habet celeritatis ad ignem excitandum, radiique tam multi ſimul colligi poſſunt, ut ſatis etiam habeant virium, ad particulas corporum terreſtrium eâdem iſtâ celeritate agitandas.

LXXXVII. *Quomodo solo motu valde violento.*

Quippe nihil refert, à qua caussa particulæ terrestres celerrimè moveri primùm incipiant. Sed quamvis antea fuerint sine motu, si tantùm innatent materiæ primi elementi, ex hoc solo protinus celerrimam agitationem acquirunt; eâdem ratione quâ navis, nullis funibus alligata, in aqua torrente esse non potest, quin simul cum ipsâ feratur. Et quamvis eæ terrestres particulæ, nondum primo elemento sic innatent, si tantùm à qualibet alia causa satis celeriter agitentur, hoc ipso se mutuò, & globulos secundi elementi circa se positos, ita excutient, ut statim ei innatare incipiant, & porro ab illo in motu suo conservabuntur. Quamobrem omnis motus valdè concitatus, sufficit ad ignem excitandum. Et talis in fulmine ac turbinibus solet reperiri, cùm scilicet nubes excelsa, in aliam hümiliorem ruens, aërem interceptum explodit; ut in Meteoris explicui.

LXXXVIII. *Quomodo à diversorum corporum mistura.*

Quanquam sanè vix unquam iste solus motus ibi est ignis caussa; nam ferè semper aëri admiscentur exhalationes, quarum talis est natura, ut facilè vel in flammam, vel saltem in corpus lucidum vertantur. Atque hinc ignes fatui circa Terram, & fulgetræ in nubibus, & stellæ trajicientes & cadentes in alto aëre excitantur. Quippe jam dictum est exhalationes constare particulis tenuissimis, & in multos quasi ramulos divisis, quibus involutæ sunt aliæ paullò crassiores, ex succis acribus aut salibus volatilibus eductæ. Notandumque est hos ramulos solere esse tam minutos & confertos, ut nihil per illorum interstitia, præter materiam primi elementi transire possit; inter particulas autem istis ramulis vestitas, esse quidem alia majora intervalla, quæ globulis secundi elementi solent impleri, tuncque exhalatio non ignescit; sed interdum etiam accidere, ut occupentur à particulis alterius exhalationis aut spiritus, quæ inde secundum elementum expellentes, primo duntaxat locum relinquunt, ejusque motu protinus abreptæ flammam componunt.

LXXXIX. *In fulmine, in stellis trajicientibus.*

Et quidem in fulmine, vel fulgetris, caussa quæ plures exhalationes simul compingit, manifesta est, propter unius nubis in aliam lapsum. In aëre autem tranquillo, unâ exhalatione frigore densatâ & quiescente, facilè alia, ex loco calidiore adveniens, aut particulis ad motum aptioribus constans, aut etiam aliquo leni vento impulsa, in ejus poros impetum facit, atque ex iis secundum elementum expellit: cumque particulæ prioris exhalationis nondum

tam

tam arctè simul junctæ sunt, quin hoc aliarum impetu disjungi possint, hoc ipso in flammam erumpunt: quâ ratione stellas trajicientes accendi puto.

Cùm autem exhalationis particulæ, in corpus tam crassum & viscidum coaluerunt, ut non ita disjungantur, lucem duntaxat aliquam emittunt, similem illi quæ in lignis putridis, in piscibus sale conditis, in guttis aquæ marinæ, & similibus solet apparere. Ex hoc enim solo, quòd globuli secundi elementi, à materiâ primi pellantur, fit lumen, ut ex suprà dictis satis patet. Cumque plurium particularum terrestrium simul junctarum, intervalla tam angusta sunt, ut soli primo elemento locum dent, etsi fortè hoc primum elementum, non satis habeat virium ad ipsas disjungendas, facilè tamen habet satis, ad globulos secundi elementi circumjacentes, actione illâ quam pro lumine sumendam esse diximus, impellendos. Et tales puto esse stellas cadentes; sæpe enim earum materia humi delapsa, viscida & tenax esse deprehenditur: quanquam sanè non sit certum, fuisse illam ipsam viscidam materiam, quæ habuit lucem, potuit enim esse aliqua tenuis flamma ei adhærens.

XC. *In iis quæ lucent & non urunt: ut in stellis cadentibus*

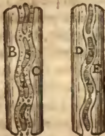
At in guttis aquæ marinæ, cujus naturam suprà explicuimus, facile est videre quo pacto lux excitetur: nempe dum illæ earum particulæ quæ sunt flexiles, sibi mutuò manent implexæ, aliæ quæ sunt rigidæ ac læves, vi tempestatis, alteriusve cujuslibet motus, ex gutta excutiuntur, & spiculorum instar vibratæ, facilè ex ejus vicinia globulos secundi elementi expellunt, sicque lucem producunt. In lignis autem putridis, & piscibus qui siccari incipiunt, & talibus, non aliunde lucem oriri puto, quàm quòd in iis dum sic lucent, multi sint meatus tam angusti, ut solum primum elementum admittant.

XCI. *In guttis aquæ marinæ, in lignis putridis, & similibus.*

Quod verò alicujus spiritus aut liquoris particulæ, meatus corporis duri, vel etiam liquidi, subeundo, ignem aliquando possint excitare, ostendunt fœnum madidum alicubi conclusum, calx aquâ aspersa, fermentationes omnes, liquoresque non pauci Chymicis noti, qui dum inter se permiscentur, incalescunt, ac etiam aliquando inflammantur. Non enim alia ratio est cur fœnum recens, si recondatur antequam sit siccum, paullatim incalescat, flammamque sponte concipiat, quàm quòd multi spiritus vel succi per herbarum viridium poros, ab earum radicibus versus summitates fluere assueti, atque ibi vias ad mensuram suam accommodatas

XCII. *In iis quæ incalescunt & non lucent: ut in fœno incluso.*

habentes, maneant aliquandiu in herbis excisis; quæ, si interim angusto loco includantur, particulæ istorum succorum ex unis herbis in alias migrantes, multos meatus in ipsis jam siccari incipientibus inveniunt, paullò angustiores, quàm ut illos simul cum globulis secundi elementi subire possint; ideoque per illos fluentes, solâ materiâ primi elementi circumdantur, à qua celerrimè impulsæ, ignis agitationem acquirunt. Ita, exempli causâ, si spatium quod est inter duo corpora B & C, repræsentet unum ex meatibus alicujus herbæ virentis, ac funiculi 1 2 3 exiguis orbiculis circumdati, sumantur pro particulis succorum sive spirituum, à globulis secundi elementi per ejusmodi meatus vehi solitis; spatium autem inter corpora D & E, sit alius meatus angustior herbæ siccescentis, quem subeuntes eædem particulæ 1 2 3, non ampliùs secundum elementum, sed primum duntaxat circa se habere possint; Perspicuum est ipsas inter B & C, motum moderatum secundi elementi, sed inter D & E motum celerrimum primi sequi debere. Nec refert, quòd perexigua tantùm quantitas istius primi elementi, circa ipsas reperiatur. Satis enim est, quòd ipsi totæ innatent: quemadmodum videmus navem secundo flumine delabentem, non minùs facilè ipsius cursum sequi, ubi tam angustum est, ut ejus ripas utrimque ferè attingat, quàm ubi est latissimum. Sic autem celeriter motæ, multò plus habent virium ad particulas corporum circumjacentium concutiendas, quàm ipsum primum elementum: ut navis etiam in pontem aliumve obicem impingens, fortiùs illum quatit quàm aqua fluminis, à quo defertur. Et idcirco in duriores fœni particulas irruendo, facilè ipsas separant ab invicem, præsertim cùm plures simul, à diversis partibus in eandem ruunt; cumque satis multas hoc pacto disjungunt, secumque abducunt, fit ignis; cùm autem concutiunt duntaxat, nondumque habent vim multas simul ab invicem disjungendi, lentè tantùm fœnum calefaciunt & corrumpunt.



XCIII. *In calce aquâ aspersa, & reliquis.* Eâdem ratione credere licet, cùm lapis excoquitur in calcem, multos ejus meatus, solis antea globulis secundi elementi pervios, adeò laxari, ut aquæ particulas, sed primo tantùm elemento cinctas, admittant. Atque, ut hìc omnia simul complectar, quoties aliquod

aliquod corpus durum, admistione liquoris alicujus incalescit, existimo id ex eo fieri, quòd multi ejus meatus sint talis mensuræ, ut istius liquoris particulas, solâ materiâ primi elementi cinctas, admittant. Nec disparem rationem esse puto, cùm unus liquor alteri liquori affunditur: semper enim alteruter constat particulis ramosis, aliquo modo implexis & nexis; atque ita corporis duri vicem subit: ut de ipsis exhalationibus paullò antè intellectum est.

His autem omnibus modis, non tantùm in terræ superficie, sed etiam in omnibus cavitatibus, ignis potest accendi. Nam ibi spiritus acres, crassarum exhalationum meatus ita possunt pervadere, ut in iis flammam accendant; & saxorum vel silicum fragmenta, secreto aquarum lapsu, aliisve causis exesa, ex cavitatum fornicibus in substratum solum decidendo, tum aërem interceptum magnâ vi possunt explodere, tum etiam silicum collisione ignem excitare; atque ubi semel unum corpus flammam concepit, facilè ipsam etiam aliis vicinis corporibus, ad eam recipiendam aptis, communicat. Flammæ enim particulæ istorum corporum particulis occurrentes, ipsas movent, & secum abducunt. Sed hoc non tam spectat ad ignis generationem, quàm ad ejus conservationem; de qua deinceps est agendum. XCIV. *Quomodo in cavitatibus terræ ignis accendatur.*

Consideremus, exempli causâ, candelam accensam A B, putemusque in omni spatio C D E, per quod ejus flamma se extendit, multas quidem volitare particulas ceræ, vel cujuslibet alterius materiæ oleagineæ, ex qua hæc candela conflata est, multosque etiam globulos secundi elementi, sed tam hos quàm illas materiæ primi elementi sic innatare, ut ejus motu rapiantur; & quamvis se mutuò sæpe tangant, & impellant, non tamen omni ex parte suffulciant, quemadmodum solent aliis in locis, ubi nullus est ignis. XCV. *Quomodo candela ardeat.* NB. Vide fig. pag. seq.

Materia autem primi elementi, quæ magnâ copiâ in hac flammâ reperitur, semper conatur egredi ex loco in quo est, quia celerrimè movetur; & quidem egredi sursum versus, hoc est, ut se removeat à centro Terræ, quia ut suprà dictum est, ipsis globulis cœlestibus, aëris meatus occupantibus, est levior, & tum hi globuli, tum omnes particulæ terrestres aëris circumjacentis, descendere conantur in ejus locum, ideoque protinus flammam suffocarent, si solo primo elemento constaret. Sed particulæ terrestres, ab ellychnio F G assiduè egredientes, statim atque primo elemento immersæ sunt, ejus cursum sequuntur, & occurrentes iis aëris particulis, XCVI. *Quomodo ignis in ea conservetur.*



ticulis, quæ paratæ erant ad descendendum in locum flammæ; ipsas repellunt, sicque ignem conservant.

XCVII. *Cur ejus flamma sit acuminata: & fumus ex ea egrediatur.*

Cùm autem hæ sursum versus præcipuè tendant, hinc fit, ut flamma soleat esse acuminata. Et quia multò celeriùs aguntur, quàm istæ particulæ aëris quas sic repellunt, non possunt ab iis impediri, quò minùs ulteriùs pergant versus H, ubi paullatim agitationem suam deponunt, sicque vertuntur in fumum.

XCVIII. *Quomodo aer & alia corpora flammam alant.*

Qui fumus nullum in toto aëre locum reperiret, quia nullibi vacuum est, nisi prout egreditur ex flamma, tantumdem aëris versus ipsam circulari motu regrederetur. Nempe dum fumus adscendit ad H, pellit inde aërem versus I, & K, qui aër lambendo summitatem candelæ B, ac radices ellychnii F, ad flammam accedit, eique alendæ inservit. Sed ad hoc non sufficeret, propter partium suarum tenuitatem, nisi multas ceræ particulas, calore ignis agitatas, per ellychnium secum adduceret. Atque ita flamma debet assiduè renovari, ut conservetur, & non magis eadem manet quàm flumen, ad quod novæ semper aquæ accedunt.

XCIX. *De motu heris versus ignem.*

Motum autem circularem aëris & fumi licet experiri, quoties magnus ignis in cubiculo aliquo excitatur. Si enim cubiculum ita sit clausum, ut præter tubum camini per quem fumus exit, unum tantùm aliquod foramen sit apertum, sentietur continuò magnus ventus, per hoc foramen ad focum tendens, in locum fumi abeuntis.

C. *De iis quæ ignem extinguunt.*

Atque ex his patet, ad ignis conservationem duo requiri; primùm, ut in eo sint particulæ terrestres, quæ à primo elemento impulsæ, vim habeant impediendi, ne ab aëre aliisve liquoribus supra ipsum positis, suffocetur. Loquor tantùm de liquoribus supra ignem positis: quia, cùm solâ suâ gravitate versus illum ferantur, nullum periculum est, ne ab iis qui infra ipsum sunt, possit extingui. Sic flamma candelæ inversæ, obruitur à liquore qui aliàs eam conservat; Et contrà, ignes alii fieri possunt, in quibus sint particulæ

ticulæ terrestres tam solidæ, tam multæ, ac tanto cum impetu vibratæ, ut ipsam aquam affusam repellant, & ab ea exstingui non possint.

Alterum quod ad ignis conservationem requiritur, est, ut adhæreat alicui corpori, ex quo nova materia possit ad illum accedere, in locum fumi abeuntis: ideoque istud corpus debet in se habere multas particulas satis tenues, pro ratione ignis conservandi; easquè inter se, vel etiam aliis crassioribus ita junctas, ut impulsu particularum illius ignis, cùm ab invicem, tum etiam à vicinis secundi elementi globulis sejungi possint, sicque in ignem converti. CI. *Quid requiratur, ut aliquod corpus alendo igni aptum sit.*

Dico particulas istius corporis, esse debere satis tenues, pro ratione ignis conservandi; nam ex. ca. si vini spiritus linteo aspersus flammam conceperit, depascet quidem hæc flamma tenuissima totum istum vini spiritum, sed linteum quod alius ignis facilè combureret, non attinget; quoniam ejus particulæ non sunt satis tenues, ut ab ea moveri possint. CII. *Cur flamma ex spiritu vini linteum non urat.*

Et quidem spiritus vini facillimè alit flammam, quia non constat, nisi particulis valdè tenuibus; & quia in iis ramuli quidam sunt, tam breves quidem & flexiles, ut sibi mutuò non adhæreant, tunc enim spiritus in oleum verteretur, sed tales ut multa perexigua spatia circa se relinquant, quæ non à globulis secundi elementi, sed à sola materia primi possint occupari. CIII. *Cur spiritus vini facillime ardeat.*

Contrà autem aqua videtur igni valde adversa, quia particulis constat non modò crassiusculis, sed etiam lævibus & glabris; quò fit, ut nihil obstet, quominus globuli secundi elementi undique illas cingant & sequantur; atque insuper flexilibus, quò fit, ut facilè subeat meatus corporum quæ uruntur, & ex iis ignis particulas arcendo, impediat ne aliæ ignescant. CIV. *Cur aqua difficillime.*

Sed tamen nonnulla corpora talia sunt, ut aquæ particulæ eorum meatibus immissæ ignem juvent; quia inde cum impetu resilientes, ipsæ ignescunt. Ideò fabri carbones fossiles aquâ aspergunt. Et aquæ parva copia, ingentibus flammis injecta, ipsas auget. Quod etiam salia potentiùs præstant: cùm enim eorum particulæ rigidæ sint, & oblongæ, spiculorum instar in flamma vibrantur, & in alia corpora impingentes magnam vim habent ad ipsorum minutias concutiendas: unde fit, ut metallis liquefaciendis soleant adjungi. CV. *Cur vis magnorum ignium ab aqua aut salibus injectis augeatur.*

Illa autem quæ alendo igni communiter adhibentur, ut ligna, & si- CVI. *Qualia sint*

corpora quæ facile uruntur. & similia, constant variis particulis, quarum quædam sunt tenuissimæ, aliæ paullò crassiores, & gradatim aliæ crassiores, & pleræque sunt ramosæ, magnique meatus ipsas interjacent; quò fit ut ignis particulæ meatus istos ingressæ, primò quidem tenuissimas, ac deinde etiam mediocres, & earum ope crassiores celerrimè commoveant; sicque globulos cœlestes, primò ex angustioribus intervallis, ac deinde etiam ex reliquis excutiant, ipsasque omnes (solis crassissimis exceptis, ex quibus cineres fiunt) secum abripiant.

CVII. *Cur quædam inflammentur, alia non.* Et cùm ejusmodi particulæ, quæ ex corpore quod uritur, simul egrediuntur, sunt tam multæ ut vim habeant globulos cœlestes ex aliquo aëris vicini spatio expellendi, spatium illud flammâ implent; si verò sint pauciores, fit ignis sine flammâ: qui vel paulatim per fomitis sui meatus serpit, cùm materiam quam possit depascere, ibi nanciscitur, ut in istis funibus sive ellychniis quorum usus est in bello ad tormentorum pulverem incendendum.

CVIII. *Cur ignis aliquandiu in prunis se conservet.* Vel certè, si nullam talem materiam circa se habet, non conservatur, nisi quatenus inclusus poris corporis cui inhæret, tempore aliquo eget ad omnes ejus particulas ita dissolvendas, ut se ab iis possit liberare. Hocque videre est in carbonibus accensis, qui cineribus tecti, per multas horas ignem retinent, propter hoc solùm, quòd ille ignis insit quibusdam particulis tenuibus & ramosis, quæ aliis crassioribus implicatæ, quamvis celerrimè agitentur, non tamen nisi unæ post alias egredi possunt, ac fortè priusquam ita egrediantur, longo motu deteri, & singulæ in plures alias dividi debent.

CIX. *De pulvere tormentario ex sulphure, nitro & carbone confecto; ac primò de sulphure.* Nihil verò celeriùs ignem concipit, nec minùs diu illum conservat, quàm pulvis tormentarius, ex sulphure, nitro, & carbone confectus. Quippe vel solum sulphur quam-maximè inflammabile est, quia constat particulis succorum acrium, quæ tam tenuibus & spissis materiæ oleagineæ ramulis sunt involutæ, ut permulti meatus inter istos ramulos, soli primo elemento pateant. Unde fit, ut etiam ad usum medicinæ sulphur calidissimum censeatur.

CX. *De nitro.* Nitrum autem constat particulis oblongis & rigidis, sed in hoc à sale communi diversis, quòd in unâ extremitate sint crassiores, quàm in alia: ut vel ex eo patet, quòd aquâ solutum, non ut sal commune, figurâ quadratâ in ejus superficie concrescat, sed vasis fundo & lateribus adhæreat.

Et

Et quantum ad magnitudinem particularum, putandum est talem esse inter illas proportionem, ut eæ succorum acrium, quæ sunt in sulphure, à primo elemento commotæ, facillimè globulos secundi, ex intervallis ramulorum materiæ oleagineæ excutiant, simulque nitri particulas, quæ ipsis sunt crassiores, exagitent. CXI. *De sulphuris & nitri conjunctione.*

Atque hæ nitri particulæ, quâ parte sunt crassiores, gravitate suâ deorsum tendunt, earumque ideò præcipuus motus est in parte acutiore, quæ sursum erecta, ut in B, agitur in gyrum, primò exiguum, ut in C; sed qui (nisi quid impediat) statim fit major, ut in D; cùm interim sulphuris particulæ, celerrimè versus omnes partes latæ, ad alias nitri particulas brevissimo tempore perveniunt. CXII. *De motu particularum nitri.*



Et quoniam harum nitri particularum singulæ multum spatii exigunt, ad circulos sui motus describendos, hinc fit, ut hujus pulveris flamma plurimum dilatetur: & quia circulos istos describunt eâ cuspide, quæ sursum versus erecta est, hinc tota ejus vis tendit ad superiora: & cùm valde siccus & subtilis est, innoxiè in manu potest accendi. CXIII. *Cur flamma hujus pulveris valde dilatetur, & præcipue agat versus superiora.*

Sulphuri autem & nitro carbo admiscetur, atque ex hac mistura, humore aliquo aspersâ, granula sive pilulæ fiunt, quæ deinde exsiccantur. Quippe in carbone multi sunt meatus; tum quia plurimi antea fuerunt in corporibus, quorum ustione factus est, tùm etiam quia, cùm corpora ista urebantur, multùm fumi ex iis evolavit. Et duo particularum genera duntaxat in eo reperiuntur: unum est crassiusculárum, quæ, cùm solæ sunt, cineres componunt; aliud tenuiorum, quæ facilè quidem ignescunt, quia jam antè ignis vi fuerunt commotæ, sed longis & multiplicibus ramis implexæ, non sine aliquâ vi disjungi possunt; ut patet ex eo, quòd aliis in fumum præcedente ustione abeuntibus, ipsæ ultimæ remanserunt. CXIV. *De carbone.*

Itaque facilè sulphur & nitrum, latos carbonis meatus ingrediuntur, & ramosis ejus particulis involvuntur atque constringuntur; præsertim cùm humore aliquo madefacta, & in grana, vel exiguas pilulas, compacta, postea siccantur. Hujusque rei usus est, ad efficiendum, ut nitri particulæ, non tantùm unæ post alias, sed multæ simul, uno & eodem temporis momento incendantur. Etenim cùm primùm ignis aliunde admotus, grani alicujus superficiem tangit, CXV. *De granis hujus pulveris, & in quo præcipua ipsius vis consistat.*

git, non ſtatim illud inflammat & diſſolvit, ſed tempore quodam illi opus eſt, ut ab iſta grani ſuperficie, ad interiores ejus partes perveniat; ibique ſulphure priùs incenſo, paullatim etiam nitri particulas exagitet, ut tandem ipſæ viribus aſſumtis, & majus ſpatium ad gyros ſuos deſcribendos exigentes, carbonis vincula diſcerpant, totumque granum confringant. Et quamvis hoc tempus ſit admodum breve, ſi ad horas aut dies referatur; notandum tamen, eſſe ſatis longum, ſi comparetur cum ſumma illa celeritate, quâ granum ita diſſiliens, flammam ſuam per totum aërem vicinum ſpargit. Nam cùm ex. ca. in bellico tormento, pauca quædam pulveris grana, ellychnii, alteriuſve fomitis igne contacta, prima omnium accenduntur, flamma ex iis erumpens, in minimo temporis momento, per omnia granorum circumjacentium intervalla diſpergitur; ac deinde, quamvis non tam ſubitò ad interiores ipſorum partes poſſit penetrare, quia tamen eodem tempore multa attingit, efficit ut multa ſimul incendantur & dilatentur, ſicque magna vi tormentum explodant. Ita carbonis reſiſtentia valde auget celeritatem, qua nitri particulæ in flammam erumpunt; & granorum diſtinctio neceſſaria eſt, ut ſatis magnos circa ſe habeant meatus, per quos flamma pulveris primùm accenſi, ad multas pulveris reſidui partes liberè accedat.

CXVI. *De lucernis diutiſſime ardentibus.*

Poſt illum ignem, qui omnium minimè durabilis eſt, conſideremus, an dari poſſit aliquis alius qui è contrà ſine ullo alimento, diutiſſimè perſeveret. Ut narratur de lucernis quibuſdam, quæ aliquando in hypogæis, ubi mortuorum corpora ſervabantur, poſt multos annos inventæ ſunt accenſæ. Nempe in loco ſubterraneo & arctiſſimè clauſo, ubi nullis vel minimis ventis aër unquam commovebatur, potuit fortaſſe contingere, ut multæ ramoſæ fuliginis particulæ, circa flammam lucernæ colligerentur, quæ ſibi mutuò incumbentes manerent immotæ, atque ita exiguum quaſi fornicem componentes, ſufficerent ad impediendum, ne aër circumjacens iſtam flammam obrueret, ac ſuffocaret; nec non etiam ad ejuſdem flammæ vim ſic frangendam, & obtundendam, ut nullas ampliùs olei vel ellychnii particulas, ſi quæ adhuc reſiduæ erant, poſſet inflammare. Quo fiebat, ut materia primi elementi, ſola ibi remanens, & tanquam in exigua quadam ſtella celerrimè ſemper gyrans, undique à ſe repelleret globulos ſecundi, quibus ſolis, inter particulas circumpoſitæ fuliginis, tranſitus adhuc patebat, ſicque lumen

per totum conditorium diffunderet; exiguum quidem & fubobfcurum; fed quod externi aëris motu, cùm locus aperiretur, facilè vires poffet refumere, ac fuligine difcufsâ lucernam ardentem exhibere.

Nunc veniamus ad eos ignis effectus, qui nondum ex modis quibus oritur & confervatur, potuerunt agnofci. Quippe jam ex dictis patet, quomodo luceat, quomodo calefaciat, quomodo corpora omnia quibus alitur, in multas particulas diffolvat; nec non etiam, quomodo ex iftis corporibus, primo loco maximè tenues & lubricæ, deinde aliæ non quidem fortè prioribus craffiores, fed magis ramofæ atque implexæ particulæ egrediantur, eæ fcilicet quæ caminorum parietibus adhærentes, fuliginem componunt; folæque omnium craffiffimæ in cineres remaneant. Sed fupereft ut breviter oftendamus, quo pacto ejufdem ignis vi, quædam ex corporibus quibus non alitur, liquefcunt & bulliunt, alia ficcantur & durefcunt, alia exhalantur, alia in calcem, alia in vitrum convertuntur. CXVII. *De reliquis ignis effectibus.*

Corpora omnia dura conflata ex particulis, quæ non multò difficiliùs unæ quàm aliæ à vicinis fuis feparántur, & aliquâ ignis vi poffunt disjungi, dum iftam vim patiuntur, liquefcunt. Nihil enim aliud eft liquidum effe, quàm conftare particulis à fe mutuò disjunctis, & quæ in aliquo fint motu. Cumque tantus eft iftarum particularum motus, ut quædam ex ipfis in aërem vel ignem vertantur, ficque folito plus fpatii ad motum fuum exigentes, alias expellant, corpora ifta liquida effervefcunt & bulliunt. CXVIII. *Quænam corpora illi admota liquefiant & bulliant.*

Corpora autem quibus infunt multæ particulæ tenues, flexiles, lubricæ, aliis craffioribus aut ramofis intertextæ, fed non valde firmiter annexæ, igni admota illas exhalant, hocque ipfo ficcantur. Nihil enim aliud eft ficcum effe, quàm carere fluidis illis particulis, quæ cùm fimul funt congregatæ, aquam aliumve liquorem componunt. Atque hæ fluidæ particulæ, durorum corporum meatibus inclufæ, illos dilatant, aliafque ipforum particulas motu fuo concutiunt; quod eorum duritiem tollit, vel faltem imminuit: fed iis exhalatis, aliæ quæ remanent arctiùs jungi, & firmiùs necti folent, ficque corpora durefcunt. CXIX. *Quænam ficcentur & durefcant.*

Et quidem particulæ quæ fic exhalantur in varia genera diftinguuntur. Nam primò, ut eas omittam quæ funt adeò mobiles & tenues, ut folæ nullum corpus præter aërem conflare poffint, poft CXX. *De aquis ardentibus, infipidis, acidis.*

post ipsas omnium tenuissimæ, quæque facillimè exhalantur, sunt illæ quæ Chymicorum vasis undique accuratè clausis exceptæ, ac simul collectæ, componunt aquas ardentes, sive spiritus, quales ex vino, tritico, aliisque multis corporibus elici solent. Sequuntur deinde aquæ dulces, sive insipidæ, quales sunt eæ quæ ex plantis, aliisve corporibus destillantur. Tertio loco sunt aquæ erodentes & acidæ; sive succi acres, qui ex salibus non sine magnâ ignis vi educuntur.

CXXI. *De sublimatis & oleis.* Quædam etiam particulæ crassiores, quales sunt eæ argenti vivi, & salium, quæ vasorum summitati adhærentes, in corpora dura concrescunt, satis magnâ vi opus habent, ut in sublime attollantur. Sed olea omnium difficillimè ex duris & siccis corporibus exhalantur; idque non tam ignis vi, quam arte quadam perfici debet. Cùm enim eorum particulæ tenues sint, & ramosæ, magna vis eas frangeret atque discerperet, priusquam ex istorum corporum meatibus educi possent. Sed iis affunditur aqua copiosa, cujus particulæ læves & lubricæ, meatus istos pervadentes, paullatim illas integras eliciunt, ac secum abripiunt.

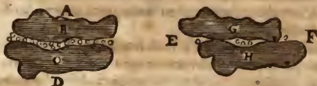
CXXII. *Quod mutato ignis gradu mutetur ejus effectus.* Atque in his omnibus ignis gradus est observandus; eo enim variato, semper aliquo modo effectus variatur. Ita multa corpora, lento primùm igni, ac deinde gradatim fortiori, admota, siccantur, & varias particulas exhalant: quales non emitterent sed potiùs tota liquescerent, si ab initio validis ignibus torquerentur.

CXXIII. *De calce.* Modus etiam ignem applicandi, variat ejus effectum: Sic quædam, si tota simul incalescant, liquefiunt; sed si valida flamma ipsorum superficiem lambat, illam in calcem convertit. Quippe corpora omnia dura, quæ solâ ignis actione in pulverem minutissimum reducuntur, fractis scilicet vel expulsis tenuioribus quibusdam eorum particulis, quæ reliquas simul jungebant, vulgò apud Chymicos dicuntur in calcem verti. Nec alia inter cineres & calcem differentia est, quàm quòd cineres sint reliquiæ eorum corporum, quorum magna pars igne consumta est, calx verò sit eorum, quæ ferè tota post absolutam ustionem manent.

CXXIV. *De vitro, quomodo fiat.* Ultimus ignis effectus, est calcis & cinerum in vitrum conversio. Postquam enim ex corporibus, quæ uruntur, tenuiores omnes particulæ avulsæ ac rejectæ sunt, cæteræ quæ pro calce vel cineribus manent, tam solidæ sunt & crassæ, ut ignis vi sursum attolli non possint; figurasque habent ut plurimùm irregulares & angulosas; unde

unde fit, ut unæ aliis incumbentes, sibi mutuò non adhæreant, nec etiam, nisi fortè in minutissimis quibusdam punctis, se contingant. Cùm autem postea validus & diuturnus ignis, pergit in illas vim suam exercere, hoc est, cùm tenuiores particulæ tertii elementi, unà cum globulis secundi à materia primi abreptæ, celerrimè circa ipsas in omnes partes moveri pergunt, paullatim earum anguli atteruntur, & superficies lævigantur, & fortè etiam nonnullæ ex ipsis inflectuntur, sicque unæ super alias repentes, & fluentes, non punctis duntaxat, sed exiguis quibusdam superficiebus se contingunt, & hoc pacto simul connexæ vitrum componunt.

Quippe notandum est, cùm duo corpora, quorum superficies aliquam latitudinem habent, sibi mutuò secundum lineam rectam occurrunt, ipsa non posse tam propè ad invicem accedere, quin spatium aliquod intercedat, quod à globulis secundi elementi occupetur; cùm autem unum supra aliud oblique ducitur, vel repit, ea multò arctiùs jungi posse. Nam ex. ca. si corpora B & C, sibi invicem occurrant secundùm lineam A D, globuli cœlestes eorum superficiebus intercepti, contactum immediatum impediunt. Si au- CXXV. *Quomodo ejus particulæ simul jungantur.*



tem corpus G, hinc inde moveatur supra corpus H, secundùm lineam rectam E F, nihil impediet quominus immediatè ipsum tangat; saltem si utriusque superficies sint læves & planæ; si autem sint rudes & inæquales, paullatim hoc ipso motu lævigantur & explanantur. Itaque putandum est, calcis & cinerum particulas ab invicem disjunctas, hic exhiberi per corpora B & C; particulas autem vitri simul junctas, per corpora G & H. Atque ex hac solâ diversitate, quam perspicuum est in illas, per vehementem & diuturnam ignis actionem, debere induci, omnes vitri proprietates acquirunt.

CXXVII. *Cur sit liquidum cùm candet, omnesque figuras facile induat.*

Vitrum enim cùm adhuc candet, liquidum est, quia ejus particulæ facilè moventur, illa ignis vi qua jam ante fuerunt lævigatæ, atque inflexæ. Cum vero incipit refrigerari, quaslibet figuras potest indue-

induere. Hocque omnibus corporibus igne liquefactis est commune; dum enim adhuc liquida sunt, ipsorum particulæ non ægrè se accommodant ad quaslibet figuras, & cùm postea frigore concrescunt, easdem retinent, quas ultimo induerunt. Potest etiam in fila capillorum instar tenuia extendi, quia ejus particulæ jam concrescere incipientes, faciliùs unæ supra alias fluunt, quàm ab invicem disjungantur.

CXXVII. *Cur, cùm frigidum est, sit valde durum.* Cùm deinde vitrum planè refriguit, est valde durum, sed simul etiam valde fragile, atque eò fragiliùs quo citiùs refriguit. Nempe duritiei caussa est, quod constet tantùm particulis satis crassis & inflexilibus, quæ non ramulorum intextu, sed immediato contactu sibi invicem adhærent. Alia enim pleraque corpora ideò mollia sunt, quòd eorum particulæ sint flexiles, vel certè desinant in ramulos quosdam flexiles, qui sibi mutuò annexi eas jungunt. Nulla autem duorum corporum firmior adhæsio esse potest, quàm ea quæ oritur ex ipsorum immediato contactu; cùm scilicet ita se invicem tangunt, ut neutrum sit in motu ad se ab alio sejungendum; quod accidit vitri particulis, statim atque ab igne remotæ sunt; quia earum crassities, & contiguitas, & figuræ inæqualitas impediunt, ne possint ab aëre circumjacente in eo motu, quo ab invicem disjungebantur, conservari.

CXXVIII. *Cur valde fragile.* At nihilominus vitrum est valde fragile, quia superficies secundùm quas ejus particulæ se invicem tangunt, sunt admodum exiguæ ac paucæ. Multaque alia corpora molliora difficiliùs franguntur, quia eorum partes ita sunt intertextæ, ut separari non possint, quin ipsarum multi ramuli rumpantur & evellantur.

CXXIX. *Cur ejus fragilitas minuatur si lente refrigeretur.* Est etiam fragilius cùm celeriter, quàm cùm lentè refriguit: ejus enim meatus sunt satis laxi dum candet, quia tunc multa materia primi elementi, simul cum globulis secundi, ac etiam fortè cum nonnullis ex tenuioribus tertii particulis, per illos transit. Cùm autem refrigeratur sponte, redduntur angustiores; quia soli globuli secundi elementi, per ipsos transeuntes, minùs spatii requirunt; atque si refrigeratio nimis celeriter fiat, vitrum priùs est durum, quàm ejus meatus ita potuerint arctari; quo fit, ut globuli isti semper postea impetum faciant, ad ejus particulas ab invicem disjungendas; cumque hæ particulæ solo contactu suo junctæ sint, non potest una tantillum ab aliâ separari, quin statim aliæ plures, ei vicinæ secundùm eam superficiem in quâ ista separatio fieri cœpit,

etiam

etiam ſeparentur, atque ita vitrum planè frangatur. Quam ob cauſſam, qui vitrea vaſa conficiunt, ea gradatim ex fornacibus removent, ut lentè refrigerentur. Atque ſi vitrum frigidum igni apponatur, ita ut in una parte multò magis quàm in aliis vicinis calefiat, hoc ipſo in illa parte frangetur; quia non poſſunt ejus meatus calore dilatari, meatibus vicinarum partium immutatis, quin illa ab iſtis disjungatur. Sed ſi vitrum lento primum igni, ac deinde gradatim vehementiori admoveatur, & ſecundùm omnes partes æqualiter incaleſcat, non frangetur; quia omnes ejus meatus, æqualiter & eodem tempore laxabuntur.

Præterea vitrum eſt pellucidum, quia dum generatur liquidum eſt, & materia ignis undique circa ejus particulas fluens, innumeros ibi meatus ſibi excavat, per quos poſtea globuli ſecundi elementi liberè tranſeuntes, actionem luminis in omnes partes ſecundùm lineas rectas transferre poſſunt. Neque enim ad hoc neceſſe eſt, ut ſint accuratè recti, ſed tantum, nullibi ſint interrupti: Adeò ut ſi, ex. ca., fingamus vitrum conſtare particulis accuratè ſphæricis & æqualibus, ſed tam craſſis, ut globuli ſecundi elementi tranſire poſſint per ſpatium illud triangulare, quod inter tres ſe mutuò tangentes manere debet, vitrum illud erit planè pellucidum, quamvis ſit multò ſolidius omni eo, quod nunc habetur. CXXX. *Cur ſit pellucidum.*

Cùm autem materiæ ex qua fit vitrum, metalla vel alia corpora permiſcentur, quorum particulæ magis igni reſiſtunt, & non tam facilè lævigantur, quàm aliæ quæ ipſum componunt, hoc ipſo fit minùs pellucidum, & varios induit colores, prout iſtæ duriores particulæ, meatus ejus magis, aut minùs, & variis modis, intercludunt. CXXXI. *Quomodo fiat coloratum.*

Denique vitrum eſt rigidum: ita ſcilicet, ut nonnihil quidem à vi externâ flecti poſſit abſque fractura, ſed poſtea cum impetu reſiliat, arcus inſtar, & redeat ad priorem figuram: ut evidenter apparet, cùm in fila valde tenuia ductum eſt. Atque proprietas hoc pacto reſiliendi, generaliter habet locum in omnibus corporibus duris, quorum particulæ immediato contactu, non ramulorum intextu, ſunt conjunctæ. Cùm enim innumeros habeant meatus, per quos aliqua ſemper materia movetur, quia nullibi vacuum eſt, & quorum figuræ aptæ ſunt ad liberum iſti materiæ tranſitum præbendum, quia ejus ope antea formati fuerunt, talia corpora nullo modo flecti poſſunt, quin iſtorum meatuum figura nonnihil varietur; quò fit, CXXXII. *Cur ſit rigidum inſtar arcus; & generaliter, cur rigida, cum inflexa ſunt, ſponte redeant ad priorem figuram.*

ut particulæ materiæ, per illos transire assuetæ, vias ibi solito minùs commodas invenientes, impetum faciant in eorum parietes, ad priorem figuram ipsis reddendam. Nempe si, exempli causâ, in arcu laxo, meatus, per quos transire solent globuli secundi elementi, sint circulares, putandum est eosdem in arcu intenso sive inflexo, esse ellipticos, & globulos per ipsos transire laborantes, impingere in eorum parietes secundum minores diametros istarum ellipsium, sicque vim habere illis figuram circularem restituendi. Et quamvis ista vis, in singulis globulis secundi elementi exigua sit, quia tamen assiduè quamplurimi, per ejusdem arcus quamplurimos poros meare conantur, illorum omnium vires simul junctæ, atque in hoc conspirantes, ut arcum reducant, satis magnæ esse possunt. Arcus autem diu intentus, præsertim si sit ex ligno, aliâve materiâ non admodum durâ, vim resiliendi paulatim amittit: quia ejus meatuum figuræ, longo attritu particularum materiæ per ipsos transeuntis, sensim ad earum mensuram magis & magis aptantur.

CXXXIII. *De magnete. Repetitio eorum ex ante dictis, quæ ad ejus explicationem requiruntur.*

Hactenus naturas aëris, aquæ, terræ, & ignis, quæ hujus globi quem incolimus, elementa vulgò censentur, simulque præcipuas eorum vires & qualitates explicare conatus sum; sequitur nunc, ut etiam agam de magnete; cum enim ejus vis per totum hunc Terræ globum sit diffusa, non dubium est, quin ad generalem ejus considerationem pertineat. Jam itaque revocemus nobis in memoriam, particulas illas striatas primi elementi, quæ supra in tertiæ partis articulo 87 & sequentibus, satis accuratè descriptæ sunt. Atque id omne, quod ibi ab articulo 105 ad 109, de sidere I dictum est, de Terrâ hîc intelligentes, putemus esse multos meatus in mediâ ejus regione, axi parallelos, per quos particulæ striatæ ab uno polo venientes, liberè ad alium pergant, eosque ad illarum mensuram ita esse excavatos, ut ii qui recipiunt particulas striatas, à polo Australi venientes, nullo modo possint recipere alias, quæ veniunt à polo Boreali; nec contra, qui recipiunt Boreales, Australes admittant: quia scilicet in modum cochlearum intortæ sunt, unæ in unam partem, aliæ in oppositam. Ac præterea etiam easdem particulas, per unam tantùm partem istorum meatuum ingredi posse, non autem regredi per adversam; propter tenuissimas quasdam ramulorum extremitates, in spiris istorum meatuum, inflexas versus eam partem, secundùm quam progredi solent, & ita in adversam partem assurgentes, ut ipsarum regressum impediant. Unde fit, ut postquam

istæ

iſtæ particulæ ſtriatæ, per totam mediam Terram ſecundùm lineas rectas, vel rectis æquipollentes, ejus axi parallelas, ab uno hemiſphærio ad aliud tranſiverunt; ipſæ per ætherem circumfuſum, revertantur ad illud idem hemiſphærium, per quod priùs Terram ingreſſæ ſunt, atque ita rurſus illam permeantes, quendam ibi quaſi vorticem componant.

CXXXIV.
Nullos in aere, nec in aqua eſſe meatus recipiendis particulis ſtriatis idoneos.

Et quoniam ex illo æthere, per quem particulas ſtriatas, ab uno polo ad alium reverti dixeramus, quatuor diverſa corpora genita eſſe poſſe oſtendimus; nempe Terræ cruſtam interiorem ſive metallicam, aquam, terram exteriorem, & aërem: Notavimuſque, articulo 113 tertiæ partis, nulla niſi in craſſioribus iſtius ætheris particulis, meatuum ad menſuram particularum ſtriatarum efformatorum, veſtigia manere potuiſſe; Advertendum eſt hoc in loco, iſtas omnes craſſiores particulas, ad interiorem Terræ cruſtam initio confluxiſſe; nullaſque in aqua nec in aëre eſſe poſſe; tum quia nullæ ibi particulæ ſatis craſſæ; tum etiam quia, cùm iſta corpora fluida ſint, ipſorum particulæ aſſiduè ſitum mutant, & proinde ſi qui olim in iis fuiſſent tales meatus, cùm certum & determinatum ſitum requirant, jamdudum iſtâ mutatione corrupti eſſent.

CXXXV.
Nullos etiam eſſe in ullis corporibus terræ exterioris præterquam in ferro.

Ac præterea cùm ſuprà dictum ſit, Terræ cruſtam interiorem, conſtare partim ramoſis particulis ſibi mutuò annexis, partim aliis quæ per ramoſarum intervalla hinc inde moventur, iſti etiam meatus in his mobilioribus eſſe non poſſunt, propter rationem mox allatam, ſed in ramoſis duntaxat. Et quantum ad terram exteriorem, nulli quidem etiam in eâ tales meatus initio fuerunt, quoniam inter aquam & aërem formata eſt: ſed cùm poſtea varia metalla, ex terra interiore ad hanc exteriorem adſcenderint, quamvis ea omnia, quæ ex mobilioribus & ſolidioribus illius particulis conflata ſunt, ejuſmodi meatus habere non debeant, certè illud quod ex ramoſis & craſſis, ſed non adeò ſolidis particulis conſtat, non poteſt iis eſſe deſtitutum. Et valde rationi conſentaneum eſt, ut credamus ferrum tale eſſe.

CXXXVI.
Cur tales meatus ſint in ferro.

Nullum enim aliud metallum tam difficulter malleo flectitur, vel igne liqueſcit, nec ullum etiam adeò durum, ſine alterius corporis miſturâ reddi poteſt: quæ tria indicio ſunt, ejus ramenta magis ramoſa ſive angulоſa eſſe, quàm cæterorum, & ideò ſibi invicem firmiùs annecti. Nec obſtat quòd nonnullæ ejus glebæ ſatis facilè primâ vice,

igni liquescant, tunc enim earum ramenta, nondum sibi mutuò annexa, sed una ab aliis disjuncta sunt, & ideò caloris vi facilè agitantur. Præterea quamvis ferrum sit aliis metallis durius & minùs fusile, est tamen etiam unum ex minimè ponderosis, & facilè rubigine corrumpitur, aut aquis fortibus eroditur: quæ omnia indicio sunt, ejus particulas non esse aliorum metallorum particulis solidiores, ut sunt crassiores, sed multos in iis meatus contineri.

CXXXVII. *Qua ratione etiam sint in singulis ejus ramentis.*

Nolo tamen hîc affirmare, in singulis ferri ramentis esse integra foramina, in modum cochlearum intorta, per quæ transeant particulæ striatæ; ut etiam nolo negare, quin talia multa in ipsis reperiantur: sed hîc sufficiet, si putemus istiusmodi foraminum medietates, in singulorum ramentorum superficiebus ita esse insculptas, ut, cùm istæ superficies aptè junguntur, foramina integra componant. Et facilè credi potest, crassiores illas ramosas, & foraminosas interioris terræ particulas, ex quibus fit ferrum, vi spirituum sive succorum acrium, illam permeantium, ita fuisse divisas, ut dimidiata ista foramina, in superficiebus ramentorum quæ ab ipsis separabantur, remanerent; atque hæc ramenta postea per venas terræ exterioris, tum ab istis spiritibus, tum etiam ab exhalationibus & vaporibus protrusa, paullatim in fodinas adscendisse.

CXXXVIII. *Quomodo isti meatus apti reddantur, ad particulas striatas ab utravis parte venientes, admittendas.*

Notandumque est ipsa sic adscendendo, non semper in easdem partes converti posse, quia sunt angulosa, & diversas inæqualitates in terræ venis offendunt; atque cùm particulæ striatæ, quæ à terra interiore cum impetu venientes, per totam exteriorem sibi vias quærunt, istorum ramentorum meatus ita sitos inveniunt, ut, ad motum suum secundùm lineas rectas continuandum, per illa eorum orificia, per quæ prius egredi consueverant, ingredi conentur, ipsas ibi occurrere, perexiguis istis ramulorum extremitatibus, quas inter meatuum spiras eminere, ac regressuris particulis striatis assurgere supra dictum est; hasque ramulorum extremitates initio quidem illis resistere, sed ab ipsis sæpe-sæpius impulsas, successu temporis omnes in contrariam partem flecti, aut etiam nonnullas frangi; cumque postea isti meatus, ramentorum quibus insunt, situ mutato, alia sua orificia particulis striatis obvertunt, has rursus occurrere extremitatibus ramulorum in meatibus assurgentium, ipsasque paullatim in aliam partem inflectere, & quo sæpius atque diutius hoc iteratur, eò ramulorum istorum in utramque partem inflexionem faciliorem evadere.

Et

Et quidem ea ramenta, quæ sæpe hoc pacto per exterioris terræ venas adscendendo, modò in unam, modò in aliam partem conversa fuere, sive sola simul collecta sint, sive aliorum corporum meatibus impacta, glebam ferri componunt. Ea verò quæ vel semper eundem situm retinuerunt; vel certè, si, ut ad fodinas pervenirent, illum aliquoties mutare coacta fuerint, saltem ibi postea, lapidis alteriusve corporis meatibus firmiter impacta, per multos annos immota remanserunt, faciunt magnetem. Atque ita vix ulla est ferri gleba, quæ non aliquo modo ad magnetis naturam accedat, & nullus omnino est magnes, in quo non aliquid ferri contineatur; etsi fortè aliquando istud ferrum aliquibus aliis corporibus tam arctè adhæreat, ut faciliùs igne corrumpi, quàm ab iis educi possit. CXXXIX. *Quæ sit natura magnetis.*

Cùm autem ferri glebæ igni admotæ liquefiunt, ut in ferrum aut chalybem vertantur, earum ramenta vi caloris agitata, & ab heterogeneis corporibus disjuncta, hinc indè se contorquent, donec applicent se unà aliis, secundùm eas superficies, in quibus dimidiatos meatus recipiendis particulis striatis idoneos, insculptos esse paullò antè dictum est; ac etiam donec istorum meatuum medietates tam aptè congruant, ut integros meatus efforment. Quod ubi accidit, statim particulæ striatæ, quæ non minùs in igne quàm in aliis corporibus reperiuntur, per illos liberius quàm per alia loca fluentes, impediunt ne exiguæ superficies, ex quarum apto situ & conjunctione exsurgunt, tam facilè quàm priùs situm mutent, & ipsarum contiguitas, vel saltem vis gravitatis, quæ ramenta omnia deorsum premit, impedit ne facilè disjungantur. Cumque interim ramenta ipsa, propter agitationem ignis pergant moveri, multa simul in eundem motum conspirant, & totus liquor ex iis conflatus, in varias quasi guttulas aut grumulos distinguitur: ita scilicet, ut omnia illa ramenta quæ simul moventur, unam quasi guttam conficiant, quæ gutta suam superficiem motu suo statim lævigat & perpolit. Occursu enim aliarum guttarum, quidquid est rude atque angulosum in ramentis, ex quibus constat, ab ejus superficie ad partes interiores detruditur, atque ita omnes cujusque guttulæ partes quam arctissimè simul junguntur. CXL. *Quomodo fusione fiat chalybs, & quodvis ferrum.*

Et totus liquor, hoc pacto in guttulas sive grumulos distinctus, si celeriter frigescat, concrescit in chalybem admodum durum, rigidum, & fragilem, fere ut vitrum. Quippe durus est, quia constat ramen- CXLI. *Cur chalybs sit valde durus, rigidus, & fragilis.*

ramentis ſibi mutuò arctiſſimè conjunctis; & rigidus, hoc eſt, talis, ut ſi flectatur, ſponte redeat ad priorem figuram, quia flexione iſtâ ejus ramentorum exiguæ ſuperficies non disjunguntur, ſed ſoli meatus figuras mutant, ut ſupra de vitro dictum eſt; denique eſt fragilis, quia guttulæ, ſive grumuli, quibus conſtat, ſibi mutuò non adhærent, niſi per ſuperficierum ſuarum contactum; atque hic contactus, non niſi in pauciſſimis & perexiguis locis immediatus eſſe poteſt.

CXLII. *Quæ ſit differentia inter chalybem, & aliud ferrum.*

Non autem omnes glebæ æquè aptæ ſunt, ut in chalybem vertantur; ac etiam illæ eædem, ex quibus optimus & duriſſimus chalybs fieri ſolet, vile tantùm ferrum dant, cùm igne non convenienti funduntur. Nam ſi glebæ ramenta ſint adeò anguloſa & confragoſa, ut ſibi mutuò prius adhæreant, quàm ſuperficies ſuas aptè poſſint ad invicem applicare, atque in guttulas diſtingui; vel ſi ignis non ſit ſatis fortis, ad liquorem ita in guttulas diſtinguendum, & ramenta ipſas componentia ſimul conſtringenda; vel contra ſi ſit tam fortis, ut iſtorum ramentorum aptum ſitum diſturbet, non chalybs, ſed ferrum minùs durum & magis flexile habetur.

CXLIII. *Quomodo chalybs temperetur.*

Ac etiam chalybs jam factus, ſi rurſus igni admoveatur, etſi non facilè liqueſcat, quia ejus grumuli nimis craſſi ſunt & ſolidi, ut ab igne integri moveantur; & ramenta quibus unuſquiſque grumulus conſtat, nimis arctè compacta, ut locis ſuis planè extrudi poſſint; mollitur tamen, quia omnes ejus particulæ calore concutiuntur: & poſtea ſi lentè refrigeretur, non reſumit priorem duritiem, nec rigorem, nec fragilitatem, ſed fit flexile inſtar ferri vilioris. Dum enim hoc pacto refrigeratur, ramenta angulosa & confragoſa, quæ ex grumulorum ſuperficiebus, ad interiores eorum partes vi caloris protruſa erant, foras ſe exſerunt, & una aliis implicata, tanquam uncis quibuſdam perexiguis unos grumulos aliis annectunt; quo fit, ut ramenta iſta, non ampliùs tam arctè in grumulis ſuis compacta ſint, atque ut grumuli non ampliùs immediato contactu, ſed tanquam hamis vel uncis quibuſdam alligati, ſibi mutuò adhæreant; & ideò chalybs non admodum durus, nec rigidus, nec fragilis, ſed mollis & flexilis evadat. In quo non differt à ferro communi, niſi quod chalybi iterum candefacto, & deinde celeriter refrigerato, prior durities & rigiditas reddatur, non autem ferro, ſaltem tanta. Cujus ratio eſt, quod ramenta in chalybe, non tam longè abſint à ſitu, ad maximam duritiem convenienti, quin facilè illum ignis vi reſumant, & in celer-

rima

rima refrigeratione retineant: cùm autem in ferro talem situm nunquam habuerint, nunquam etiam illum resumunt. Et quidem ut ita chalybs aut ferrum candens celerrimè refrigeretur, in aquam, aliosve liquores frigidos mergi solet; ac contrà in oleum vel alia pinguia, ut lentius frigescat: & quia quò durior, & rigidior, eò etiam fragilior evadit, ut gladii, serræ, limæ, aliave instrumenta ex eo fiant, non semper in frigidissimis liquoribus exstingui debet, sed in temperatis, prout in unoquoque ex istis instrumentis, magis minusve fragilitas est vitanda quàm durities optanda. & ideò dum certis liquoribus ita mergitur, non immertiò dicitur temperari.

CXLIV. *Quæ sit differentia inter meatus magnetis, chalybis, & ferri.*

Quantum autem ad meatus, recipiendis particulis striatis idoneos, satis quidem patet ex dictis, permultos tam in chalybe quàm in ferro esse debere; ac etiam eos esse in chalybe magis integros & perfectos, ramulorumque extremitates in ipsorum spiris eminentes, cùm semel in unam partem flexæ sunt, non tam facilè in contrariam posse inflecti; quanquam etiam in hoc faciliùs, quàm in magnete flectantur; ac denique omnes istos meatus, non in chalybe aut alio ferro, ut in magnete, orificia sua recipiendis particulis striatis, ab Austro venientibus idonea, in unam partem, & idonea recipiendis aliis à Boreâ venientibus, in contrariam convertere; sed eorum situm varium atque incertum esse debere, propterea quod ignis agitatione turbatur. Et in brevissimâ illâ morâ, qua hæc ignis agitatio frigore sistitur, tot tantùm ex istis meatibus versus Austrum & Boream converti possunt, quot particulæ striatæ à polis Terræ venientes, sibi tunc temporis per illos viam quærunt. Et quia istæ particulæ striatæ, omnibus ferri meatibus multitudine non respondent, omne quidem ferrum aliquam vim magneticam accepit ab eo situ, quem habuit respectu partium terræ, cùm ultimò candefactum refriguit, vel etiam ab eo in quo diu immotum stetit, si diu in eodem situ steterit immotum; sed pro multitudine meatuum quos in se continet, potest habere adhuc majorem.

CXLV. *Enumeratio proprietatum virtutis magneticæ.*

Quæ omnia ex principiis Naturæ, supra expositis, ita sequuntur, ut quamvis non respicerem ad illas magneticas proprietates, quas hîc explicandas suscepi, ea tamen non aliter se habere judicarem. Deinceps autem videbimus, horum ope tam aptè & perspicuè omnium istarum proprietatum dari rationem, ut hoc etiam videatur sufficere, ad persuadendum ea vera esse, quamvis ex Naturæ principiis sequi nesciremus. Et quidem magneticæ proprietates,

tes, quæ ab ipſarum admiratoribus notari ſolent, ad hæc capita poſſunt referri.

1. Quod in magnete duo ſint poli, quorum unus ubique locorum, verſus Terræ polum Borealem, alius verſus Auſtralem ſe convertit.

2. Quod iſti magnetis poli, pro diverſis Terræ locis quibus inſiſtunt, diverſimodè verſus ejus centrum ſe inclinent.

3. Quod ſi duo magnetes ſint ſphærici, unus verſus alium eodem modo ſe convertat, ac quilibet ex ipſis verſus Terram.

4. Quod poſtquam ſunt ita converſi, ad invicem accedant.

5. Quod ſi in contrario ſitu detineantur, ſe mutuò refugiant.

6. Quod ſi magnes dividatur plano, lineæ per ſuos polos ductæ parallelo, partes ſegmentorum quæ priùs junctæ erant, ſe mutuò etiam refugiant.

7. Quod ſi dividatur plano, lineam per polos ductam ad angulos rectos ſecante, duo puncta prius contigua, fiant poli diverſæ virtutis, unus in uno, alius in alio ſegmento.

8. Quod quamvis in uno magnete ſint tantùm duo poli, unus Auſtralis, alius Borealis, in unoquoque tamen ex ipſius fragmentis, duo etiam ſimiles poli reperiantur; adeò ut ejus vis, quatenus ratione polorum diverſa videtur, eadem ſit in quavis parte, ac in toto.

9. Quod ferrum à magnete iſtam vim recipiat, cùm tantùm ei admovetur.

10. Quod pro variis modis quibus ei admovetur, eam diverſimodè recipiat.

11. Quod ferrum oblongum, quomodocunque magneti admotum, illam ſemper ſecundùm ſuam longitudinem recipiat.

12. Quod magnes de vi ſua nihil amittat, quamvis eam ferro communicet.

13. Quod ipſa breviſſimo quidem tempore ferro communicetur, ſed temporis diuturnitate magis & magis in eo confirmetur.

14. Quod chalybs duriſſimus eam majorem recipiat, & receptam conſtantius ſervet, quàm vilius ferrum.

15. Quod major ei communicetur à perfectiore magnete, quàm à minus perfecto.

16. Quod ipſa etiam Terra ſit magnes, & nonnihil de ſua vi ferro communicet.

17. Quod

17. Quod hæc vis in Terra, maximo magnete, minùs fortis appareat, quàm in plerisque aliis minoribus.

18. Quod acus à magnete tactæ, suas extremitates eodem modo versus Terram convertant, ac magnes suos polos.

19. Quod eas non accuratè versus Terræ polos convertant, sed variè variis in locis ab iis declinent.

20. Quod ista declinatio cum tempore mutari possit.

21. Quod nulla sit, ut quidam aiunt, vel fortè quod non eadem, nec tanta sit, in magnete supra unum ex suis polis perpendiculariter erecto, quàm in eo, cujus poli æqualiter à Terra distant.

22. Quod magnes trahat ferrum.

23. Quod magnes armatus, multò plus ferri sustineat, quàm nudus.

24. Quod ejus poli, quamvis contrarii, se invicem juvent ad idem ferrum sustinendum.

25. Quod rotulæ ferreæ, magneti appensæ, gyratio in utramvis partem, à vi magneticâ non impediatur.

26. Quod vis unius magnetis varie possit augeri vel minui, variâ magnetis alterius aut ferri ad ipsum applicatione.

27. Quod magnes, quantumvis fortis, ferrum à se distans, ab alterius debilioris magnetis contactu, retrahere non possit.

28. Quod contra magnes debilis, aut exiguum ferrum, sæpe aliud ferrum sibi contiguum separet à magnete fortiore.

29. Quod polus magnetis, quem dicimus Australem, plus ferri sustineat in his Borealibus regionibus, quàm ille quem dicimus Borealem.

30. Quod limatura ferri circa unum, aut plures magnetes, certis quibusdam modis se disponat.

31. Quod lamina ferrea polo magnetis adjuncta, ejus vim trahendi vel convertendi ferri deflectat.

32. Quod eandem nullius alterius corporis interpositio impediat.

33. Quod magnes ad Terram aliosve vicinos magnetes aliter conversus manens, quàm sponte se converteret si nihil ejus motui obstaret, successu temporis suam vim amittat.

34. Quod denique ista vis etiam rubigine, humiditate & situ minuatur, atque igne tollatur; non autem ullâ aliâ nobis cognita ratione.

CXLVI. *Quomodo particulæ striatæ per Terræ meatus fluant.* Ad quarum proprietatum caussas intelligendas, proponamus nobis ob oculos Terram A B, cujus A est polus Australis, & B Borealis: notemusque, particulas striatas, ab Australi cœli parte E venientes, alio plane modo intortas esse, quam venientes à Boreali F; quo fit, ut unæ aliarum meatus ingredi plane non possint. Notemus etiam, Australes quidem, rectà pergere ab A versus B, per mediam Terram, ac deinde per aërem ei circum-



fusum reverti à B versus A; eodemque tempore Boreales transire à B ad A, per mediam Terram, & reverti ab A ad B per aërem

aërem circumfusum: quia meatus per quos ab una parte ad aliam venerant, sunt tales, ut per ipsos regredi non possint.

Interim verò quot novæ semper accedunt à partibus cœli E & F, tot per alias partes cœli G & H abscedunt; vel in itinere dissipantur, & figuras suas amittunt: non quidem transeundo per mediam Terræ regionem; quia ibi meatus habent ad mensuram suam excavatos, per quos sine ullo offendiculo celerrimè fluunt; sed redeundo per aërem, aquam & alia corpora terræ exterioris, in quibus nullos ejusmodi meatus habentes, multò difficilius moventur, particulisque secundi & tertii elementi assiduè occurrunt, quas cùm loco expellere laborant, interdum ab ipsis comminuuntur. CXLVII. *Quod difficilius transeant per aërem, aquam, & terram exteriorem, quam per interiorem.*

Jam verò si fortè istæ particulæ striatæ magnetem ibi offendant, cùm in eo inveniant meatus ad suam figuram conformatos, eodemque modo dispositos ac meatus terræ interioris, ut paullò antè diximus, non dubium est, quin multò faciliùs per illum transeant, quàm per aërem vel alia corpora terræ exterioris: saltem cùm iste magnes ita situs est, ut habeat suorum meatuum orificia conversa versus eas Terræ partes, à quibus veniunt eæ particulæ striatæ, quæ per illa liberè ingredi possunt. CXLVIII. *Quod facilius transeant per magnetem, quam per alia corpora hujus terræ exterioris.*

Et quemadmodum in terra, sic in magnete, punctum medium ejus partis, in qua sunt orificia meatuum, per quæ ingrediuntur particulæ striatæ, venientes ab Australi cœli parte, dicemus polum Australem; punctum autem medium alterius partis, per quam hæ particulæ striatæ egrediuntur, & aliæ venientes à Septentrione ingrediuntur, dicemus polum Borealem. Nec moramur, quod vulgò alii polum quem vocamus Australem, vocent Borealem; neque enim ea de re vulgus, cui soli jus competit nomina rebus malè convenientia frequenti usu approbandi, loqui solet. CXLIX. *Qui sint poli magnetis.*

Cùm autem hi poli magnetis, non respiciunt eas Terræ partes, à quibus veniunt eæ particulæ striatæ, quibus liberum transitum præbere possunt, tunc istæ particulæ striatæ, obliquè in magnetis meatus irruentes, illum impellunt eâ vi quam habent, ad perseverandum in suo motu secundùm lineas rectas, donec ipsum ad naturalem situm reduxerint: sicque quoties à nulla externa vi retinetur, efficiunt, ut ejus polus Australis, versus polum Terræ Borealem convertatur, & Borealis versus Australem. Quoniam eæ quæ à Terræ polo Boreali, per aërem ad Austrum tendunt, venere prius ab Australi cœli parte per mediam Terram, & venere à Boreali quæ ad Boream revertuntur. CL. *Cur isti poli se convertant versus polos Terræ.*

 Effi-

CLI. *Cur etiam certa ratione versus ejus centrum se reclinent.*

Efficiunt etiam ut magnes, pro diversis terræ locis quibus insistit, unum ex polis suis, altero magis aut minùs versus illam inclinet. Nempe in Æquatore quidem *a*, polus Australis magnetis L, versus B Borealem Terræ; & *b* Borealis ejusdem magnetis, versus Australem Terræ dirigitur, ac neuter altero magis deprimitur, quia particulæ striatæ cum æquali vi ab utraque parte ad illos accedunt. Sed in polo Terræ Boreali, polus *a* magnetis N omnino



deprimitur, & *b* ad perpendiculum erigitur. In locis autem intermediis, magnes M polum suum *b* magis aut minùs erigit, & polum

lum *a* magis aut minùs deprimit, prout magis aut minùs vicinus eſt polo Terræ B. Quorum cauſſa eſt, quòd Auſtrales particulæ ſtriatæ, magnetem N ingreſſuræ, ab interioribus Terræ partibus per polum B, ſecundùm lineas rectas ſurgant; Boreales verò ab hemiſphærio Terræ D A C, circumquaque per aërem verſus eundem magnetem N venientes, non magis obliquè progredi debeant, ut ad ejus ſuperiorem partem, quàm ut ad inferiorem accedant: Auſtrales verò ingreſſuræ magnetem M, à toto Terræ tractu qui eſt inter B & M adſcendentes, vim habeant ejus polum *a* obliquè deprimendi, ne à Borealibus, quæ à tractu Terræ A C ad alium ipſius polum *b*, non minùs facilè accedunt cùm erectus eſt, quàm cùm depreſſus, impediantur.

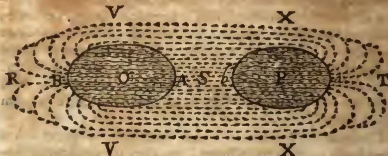
CLII. *Cur unus magnes ad alium ſe convertat & inclinet eodem modo atque ad Terram.*

Cùm autem iſtæ particulæ ſtriatæ, per ſingulos magnetes eodem planè modo ac per Terram fluant, non aliter duos magnetes ſphæricos unum ad alium, quàm ad totam Terram debent convertere. Notandum enim ipſas circa unumquemque magnetem, multò majore copiâ ſemper eſſe congregatas, quàm in aëre inde remoto: quia nempe in magnete habent meatus, per quos multò faciliùs fluunt quàm per aërem circumjacentem, à quo idcirco juxta magnetem retinentur; ut etiam, propter meatus quos habent in Terrâ interiore, major eſt earum copia in toto aëre, aliiſque corporibus Terram ambientibus, quàm in cœlo. Et ita quantum ad vim magneticam, eadem planè omnia putanda ſunt de uno magnete, reſpectu alterius magnetis, ac de Terra, quæ ipſa maximus magnes dici poteſt.

CLIII. *Cur duo magnetes ad invicem accedant, & quæ ſit cujuſque ſphæra activitatis.*

Neque verò duo magnetes, ſe tantum ad invicem convertunt, donec polus Borealis unius polum Auſtralem alterius reſpiciat, ſed præterea poſtquam ſunt ita converſi, ad invicem accedunt donec ſe mutuo contingant, ſi nihil ipſorum motum impediat. Notandum enim eſt particulas ſtriatas celerrimè moveri, quandiu verſantur in meatibus magnetum, quia ibi feruntur impetu primi elementi ad quod pertinent, cumque inde egrediuntur, occurrere particulis aliorum corporum, caſque propellere, quoniam hæ ad ſecundum aut tertium elementum pertinentes, non tantum habent celeritatis. Ita illæ quæ tranſeunt per magnetem O, celeritate qua feruntur ab A ad B, atque à B ad A, vim acquirunt ulteriùs progrediendi ſecundùm lineas rectas, verſus R & S, donec ibi tam multis particulis ſecundi aut tertii elementi

occurrerint, ut ab ipsis utrimque reflectantur versus V. Totumque spatium R V S per quod ita sparguntur, vocatur sphæra virtutis, sive activitatis, hujus magnetis O; quam patet eò majorem esse debere, quo magnes est major, præsertim quo longior secun-



dùm lineam A B, quia particulæ striatæ longiùs per illum progredientes, majorem agitationem acquirunt. Ita etiam quæ transeunt per magnetem P, rectà utrimque pergunt versus S & T, atque inde reflectuntur versus X, totumque aërem in sphæra suæ activitatis contentum propellunt. Sed non ideò expellunt, si nullum habeat locum quo possit recedere, ut nullum habet, cùm istorum magnetum sphæræ virtutis sunt ab invicem disjunctæ; sed cùm in unam coalescunt, tunc primò facilius est particulis striatis, quæ veniunt ab O versus S, rectà pergere usque ad P, in locum earum quæ ex T per X ad S & *b* revertebantur, quàm reflecti versus V & R, quo non difficulter pergunt venientes ab X; faciliusque est venientibus à P ad S, pergere usque ad O, quàm reflecti versus X, quo etiam non difficulter pergunt venientes ab V; sicque istæ particulæ striatæ, non aliter transeunt per hos duos magnetes O & P, quàm si unicus esset. Deinde facilius est particulis striatis, rectà pergentibus ab O ad P, atque à P ad O, aërem intermedium expellere ab S versus R & T, in locum magnetum O & P, sicque efficere, ut hi magnetes ad invicem accedant, donec se contingant in S, quàm per totum istum aërem eniti ab A ad *b*, atque ab V ad X; quæ duæ viæ breviores fiunt, cùm hi duo magnetes ad invicem accedunt, vel, si unus retineatur, cùm saltem alter ad ipsum venit.

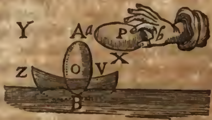
CLIV. *Cur inter-*

Poli autem cognomines duorum magnetum, non sic ad invicem acce-

356

accedunt, ſed contra potius, ſi nimis prope admoveantur, recedunt. Particulæ enim ſtriatæ ab eo unius magnetis polo, qui alteri magneti obverſus eſt, venientes, cum hunc alterum ingredi non poſſint, ſpatium aliquod exigunt inter iſtos duos magnetes quo tranſeant, ut ad alium magnetis ex quo egreſſæ ſunt polum revertantur. Nempe egredientes ab O per polum A, cum ingredi non poſſint in P per ejus polum *a*, ſpatium aliquod exigunt inter A & *a*, per quod tranſeant verſus V & B, atque vi, qua motæ ſunt à B ad A, pellunt magnetem P; ſicque egredientes à P pellunt magnetem O: ſaltem cum eorum axes B A & *a b* ſunt in eadem linea recta. Sed cùm tantillo magis in unam partem, quàm in aliam inflexi ſunt, tunc iſti magnetes ſe convertunt, modo paullò antè explicato; vel ſi hæc eorum converſio impediatur, non autem motus rectus, tunc rurſus unus magnes alium fugat ſecundùm lineam rectam. Ita ſi magnes O exiguæ cymbæ impoſitus, aquæ ſic innatet, ut ſemper ejus axis maneat ad perpendiculum erectus, & magnes P, cujus polus Auſtralis Auſtrali alterius obverſus eſt, manu moveatur verſus Y, hinc fiet, ut magnes O recedat verſus Z, antequam à magnete P tangatur. In quamcunque enim partem cymba ſe convertat, requiritur ſemper aliquod ſpatium inter iſtos duos magnetes, ut particulæ ſtriatæ, ex iis per polos A & *a* egredientes, verſus V & X tranſire poſſint.

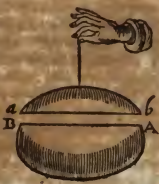
dum ſe invicem refugiant.



CLV.

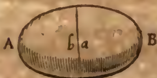
Cur ſegmentorum magnetis partes, quæ ante ſectionem junctæ erant, ſe mutuò etiam refugiant.

Et ex his facillimè intelligitur, cur ſi magnes ſecetur plano parallelo lineæ per ejus polos ductæ, ſegmentumque liberè ſuſpendatur ſupra magnetem ex quo reſectum eſt, ſponte ſe convertat, & ſitum contrarium ejus quem priùs habuerat, affectet; ita ut, ſi partes A & *a* priùs junctæ fuerint, itemque B & *b*, poſtea *b* vertat ſe verſus A, & *a* verſus B: quia nempe antea pars Auſtralis unius, Auſtrali alterius juncta erat, & Borealis Boreali.



reali, post divisionem verò particulæ striatæ per Australem partem unius egressæ, per Borealem alterius ingredi debent; & egressæ per Borealem, ingredi per Australem.

CLVI. *Cur duo puncta, quæ priùs in uno magnete contigua erant, in ejus fragmentis sint poli diversæ virtutis.*



Manifestum etiam est, cur si magnes dividatur plano, lineam per polos ductam ad angulos rectos secante, poli segmentorum quæ ante sectionem se mutuò tangebant, ut *b* & *a*, sint contrariæ virtutis: quia particulæ striatæ, quæ per unum ex istis polis egrediuntur, per alium ingredi debent.

CLVII. *Cur eadem sit vis in quavis magnetis parte, ac in toto.*

Nec minùs manifestum est, eandem esse vim in quavis magnetis parte ac in toto: neque enim ista vis alia est in polis, quàm in reliquis partibus, sed tantùm major videtur, quia per illos egrediuntur particulæ striatæ, quæ per longissimos magnetis meatus transierunt, & quæ inter omnes ab eadem parte venientes mediæ sunt. Saltem in magnete sphærico, ad cujus exemplum, in reliquis ibi poli esse censentur, ubi maxima vis apparet. Nec etiam ista vis alia est in uno polo quàm in alio, nisi quatenus particulæ striatæ per unum ingressæ per alium egrediuntur: atqui nulla est tantilla pars magnetis, in quâ, si habent ingressum, non habeant etiam egressum.

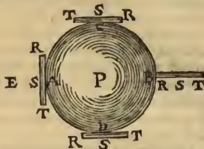
CLVIII. *Cur magnes suam vim ferro sibi admoto communicet.*

Nec mirum est, quòd ferrum magneti admotum, vim magneticam ab illo acquirat. Jam enim habet meatus recipiendis particulis striatis idoneos, nihilque ipsi deest ad istam vim acquirendam, nisi quòd exiguæ quædam ramulorum, ex quibus ejus ramenta constant, extremitates, hinc inde in istis meatibus promineant; quæ omnes versus unam & eandem partem flecti debent, in iis meatibus per quos transire possunt particulæ striatæ ab Austro venientes, & versus oppositam in aliis. Atqui magnete admoto, particulæ striatæ magna vi & magna copia, torrentis instar, in ferri meatus irruentes, istas ramulorum extremitates hoc pacto inflectunt; ac proinde ipsi dant id omne, quod in eo ad vim magneticam desiderabatur.

CLIX. *Cur ferrum pro variis modis, quibus magneti admovetur, ipsam diversimode recipiat.*

Et quidem pro variis partibus magnetis, ad quas ferrum applicatur, variè accipit istam vim. Sic pars R ferri R S T, si applicetur polo Boreali magnetis P, fiet polus Australis ferri, quia per illam ingredientur particulæ striatæ ab Austro venientes, & per partem T ingredientur Boreales, ex polo A per aërem reflexæ. Eadem pars R, si jacet supra æquatorem magnetis, & respiciat ejus polum

polum Borealem, ut in C, fiet rurſus polus Auſtralis ferri; ſed ſi invertatur, & reſpiciat polum Auſtralem, ut in D, tunc amittet vim poli Auſtralis, & fiet polus Borealis. Denique ſi S pars media iſtius ferri, tangat polum magnetis A, particulæ ſtriatæ Boreales illud ingreſſæ per S, utrimque egredientur per R & T; ſicque in utraque extremitate recipiet vim poli Auſtralis, & in medio vim poli Borealis.



CLX. Cur ferrum oblongum eam non recipiat, niſi ſecundum ſuam longitudinem.

Quæri tantùm poteſt, cur iſtæ particulæ ſtriatæ, ex magnetis polo A, ferri partem S ingredientes, non rectà pergant verſus E, ſed potiùs hinc inde reflectantur verſus R & T, ſicque hoc ferrum ſecundùm ſuam longitudinem potiùs quàm ſecundùm latitudinem, vim magneticam recipiat; ſed facilis reſponſio eſt, quia multò magis apertas & faciles vias inveniunt in ferro, quàm in aëre, à quo idcirco verſus ferrum reflectuntur.

CLXI. Cur magnes nihil amittat de ſua vi, quamvis eam ferro communicet.

Facilis etiam reſponſio eſt, ſi quæratur cur magnes nihil amittat de ſua vi, cùm eam ferro communicat. Nulla enim in magnete mutatio fit, propterea quòd particulæ ſtriatæ ex eo egredientes, ferrum potiùs quàm quodvis aliud corpus ingrediuntur: niſi forſan quòd liberiùs per ferrum, quàm per alia corpora tranſeundo, copioſiùs etiam ex magnete, cùm ferrum ei adjunctum eſt, egrediantur; quo tantum abeſt, ut ejus vis minuatur, quin potiùs augetur.

CLXII. Cur hæc vis celerrime ferro communicetur, ſed diuturnitate temporis in eo confirmetur.

Et breviſſimo tempore iſta vis ferro accedit, quia particulæ ſtriatæ celerrimè per ipſum fluunt; ſed longâ morâ in eo confirmatur, quia quo diutius ramulorum extremitates in unam partem flexæ manſerunt, eo difficiliùs in contrariam reflectuntur.

CLXIII. Cur chalybs ad eam recipiendam aptior ſit, quam vilius ferrum.

Et chalybs iſtam vim majorem accipit quàm vilius ferrum, quia plures & perfectiores habet meatus, particulis ſtriatis recipiendis idoneos: Eamque conſtantiùs ſervat, quia ramulorum in iis meatibus prominentium extremitates habet minùs flexiles.

CLXIV. Cur major ei communicetur à

Et major ei communicatur à majore & perfectiore magnete; tum quia particulæ ſtriatæ, majori cum impetu in ejus meatus irruentes,

perfectiore magnete, quàm à minùs perfecto.

ramulorum in iis prominentium extremitates magis inflectunt; tum etiam quia plures simul eò ruentes, plures ejusmodi meatus sibi aperiunt. Notandum enim est, plures esse tales meatus in chalybe, qui scilicet ex solis ferri ramentis constat, quàm in magnete in quo multum est materiæ lapideæ, cui ferri ramenta infixa sunt; atque ideò cùm paucæ tantùm particulæ striatæ, ex magnete debili ferrum ingrediantur, non omnes ejus meatus aperiunt, sed paucos tantùm, & quidem illos, qui extremitatibus ramulorum quam-maximè flexilibus claudebantur.

CLXV. *Cur ipsa etiam terra vim magneticam ferro tribuat.*

Unde fit, ut etiam vile ferrum, in quo scilicet istæ ramulorum extremitates sunt valde flexiles, ab ipsa Terra magnete quidem maximo, sed admodum debili, nonnullam vim magneticam brevissimo tempore possit accipere. Nempe si sit oblongum, nulla tali vi adhuc imbutum, & unâ suâ extremitate versus Terram inclinetur: protinus ex hoc solo acquiret, in ista extremitate versus Terram inclinata, vim poli Australis in his Borealibus regionibus; & momento illam amittet, ac planè contrariam acquiret, si eadem ejus extremitas attollatur, & opposita deprimatur.

CLXVI. *Cur vis magnetica in Terra debilior sit, quam in parvis magnetibus.*

Sed si quæratur, cur ista vis in Terra maximo magnete, debilior sit quàm in aliis minoribus: Respondeo, me non putare illam esse debiliorem, sed potiùs multò fortiorem, in mediâ illâ Terræ regione, quam totam particulis striatis perviam esse supra dictum est; verùm istas particulas striatas, ab ipsâ egressas, maximâ ex parte reverti per interiorem illam superioris Terræ regionis crustam, ex qua metalla oriuntur, & in qua sunt etiam multi meatus, iis recipiendis idonei; atque idcirco perpaucas usque ad nos pervenire. Judico enim istos meatus, tum in illa crusta interiore, tum etiam in magnetibus, & ferri ramentis, quæ in venis hujus exterioris continentur, planè alio modo conversos esse, quàm meatus mediæ regionis; ita ut particulæ striatæ, quæ per hanc mediam regionem ab Austro ad Boream fluunt, revertantur à Borea ad Austrum, per omnes quidem superioris partes, sed præcipuè per ejus crustam interiorem, itemque per magnetes & ferrum exterioris; quò cum maxima earum pars se conferat, paucæ supersunt quæ per hunc nostrum aërem, & alia circumjacentia corpora, meatibus idoneis destituta, sibi viam quærant. Quæ si rectè conjicio, magnes è terra excisus, & in cymba super aquam liberè collocatus eandem illam faciem, quâ semper antea dum terræ hærebat, Septentriones

triones ſpectavit, debet adhuc in Septentriones convertere: ut Gilbertus virtutis magneticæ præcipuus indagator, & ejus quæ in Terra eſt primus inventor, expertum ſe eſſe affirmat. Nec moror quòd alii contrarium putent ſe vidiſſe; forſan enim iis impoſuit, quòd cùm illa ipſa pars terræ, ex qua magnetem excidi curaverant, eſſet magnes, poli magnetis excisi ad eam ſe converterent; ut paullò antè dictum eſt, unius magnetis fragmentum ad aliud converti.

CLXVII. *Cur acus magnete tactæ ſemper ſuæ virtutis polos in extremitatibus ſuis habeant.*

Jam verò, cùm iſta virtus magnetica non communicetur ferro oblongo, niſi ſecundùm ejus longitudinem, certum eſt acum ipſâ imbutam, ſuas ſemper extremitates verſus eaſdem terræ partes debere convertere, verſus quas magnes ſphæricus polos ſuos convertit; & ſemper ejuſmodi acus ſuæ magneticæ virtutis polos in extremitatibus iſtis præciſè habere.

CLXVIII. *Cur poli magneticæ virtutis non ſemper accurate verſus Terræ polos dirigantur, ſed ab iis varie declinent.*

Et quia faciliùs earum extremitates à reliquis partibus dignoſci poſſunt, quàm poli magnetis, ipſarum ope notatum eſt, magneticæ virtutis polos non ubique Terræ polos accuratè reſpicere, ſed variè variis in locis ab iis declinare. Cujus declinationis cauſſa, ut jam antè Gilbertus animadvertit, ad ſolas inæqualitates quæ ſunt in hac terræ ſuperficie, referri debet. Manifeſtum enim eſt, in unis hujus exterioris terræ partibus, multò plura ferri ramenta, pluresque magnetes reperiri, quàm in aliis; quo fit, ut particulæ ſtriatæ, à terra interiori egredientes, majori copiâ verſus quædam loca fluant, quàm verſus alia, ſicque ab itineribus ſuis ſæpe deflectant. Et quia polorum magnetis, vel extremitatum acus converſio, pendet à ſolo curſu iſtarum particularum, omnes earum inflectiones ſequi debet. Hujuſque rei experimentum facere licet in magnete, cujus figura non ſit ſphærica: nam ſi acus exigua ſupra diverſas ejus partes collocetur, non ſemper eodem planè modo ad ejus polos ſe convertet, ſed ſæpe ab ipſis aliquantum declinabit. Nec putandum eſt in eo diſparem eſſe rationem, quòd inæqualitates quæ ſunt in extimâ terræ ſuperficie, ad totam ejus molem comparatæ, perexiguæ ſint; non enim cum ipſa, ſed cum acubus aut magnetibus in quibus declinatio fit, ſunt comparandæ, ſicque ſatis magnas eſſe apparet.

CLXIX. *Cur etiam interdum iſta declinatio cum tempore mutetur.*

Sunt qui dicunt, iſtam declinationem non ſemper in iiſdem terræ locis eandem manere, ſed cum tempore mutari: quod minimè mirum videri debet; non modò quia ferrum quotidie, ex unis

terræ partibus in alias ab hominibus transfertur; ſed etiam quia ejus glebæ, quæ ſunt in hac terra exteriore, quibuſdam in locis cum tempore corrumpi poſſunt, & aliæ in aliis generari, ſive ab interiore terra ſubmitti.

CLXX. *Cur in magnete ſupra unum ex ſuis polis erecto minor eſſe poſſit; quàm cùm ejus poli æqualiter à Terra diſtant.*

Sunt etiam qui dicunt, iſtam declinationem nullam eſſe in magnete ſphærico, ſupra polum ſuum Auſtralem, in his Borealibus regionibus, vel ſupra Borealem in Auſtralibus, perpendiculariter ſtante, illumque hoc pacto cymbæ impoſitum, quandam æquatoris ſui partem, ſemper accuratè eandem verſus Boream, & oppoſitam verſus Auſtrum convertere. Quod an verum ſit, nullo mihi adhuc experimento compertum eſt. Sed facilè mihi perſuadeo non omnino eandem, nec fortè etiam tantam eſſe declinationem, in magnete ita conſtituto, quàm in eo cujus poli æqualiter à Terra diſtant. Nam particulæ ſtriatæ, in hac ſuperiore Terræ regione, non modo per lineas æqualiter ab ejus centro diſtantes, ab uno polo ad alium revertuntur, ſed etiam ubique (præterquam ſub æquatore) nonnullæ ab interioribus ejus partibus adſcendunt: & magnetis ſupra polos erecti converſio ab his ultimis, declinatio verò à prioribus præcipuè dependet.

CLXXI *Cur magnes trahat ferrum.*

Præterea magnes trahit ferrum, ſive potiùs magnes & ferrum ad invicem accedunt: neque enim ulla ibi tractio eſt, ſed ſtatim atque ferrum eſt intra ſphæram activitatis magnetis, vim ab eo mutuatur, & particulæ ſtriatæ ab utroque egredientes, aërem intermedium expellunt; quo fit, ut ambo ad invicem, non alter quàm duo magnetes accedant. Imò etiam ferrum liberiùs movetur quàm magnes, quia conſtat iis tantùm ramentis, in quibus particulæ ſtriatæ ſuos habent meatus, magnes autem multâ materiâ lapideâ gravatur.

CLXXII. *Cur magnes armatus, multò plus ferri ſuſtineat, quàm nudus.*

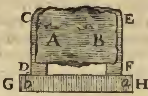
Sed multi mirantur magnetem armatum, ſive laminam ferream magneti adjunctam, plus ferri poſſe ſuſtinere, quàm ſolum magnetem. Cujus tamen ratio detegi poteſt ex eo, quòd etiamſi plus ſibi appenſi ferri ſuſtineat, non tamen idcirco plus ad ſe alliciat, ſi vel minimùm ab eo removeatur; nec etiam plus ſuſtineat, ſi corpus aliquod, quantumvis tenue, interjaceat: hinc enim apparet, iſtam majorem ejus vim, ex ſola differentia contactus oriri: quòd nempe laminæ ferreæ meatus aptiſſimè congruant cum meatibus ferri ipſi appenſi, & ideo particulæ ſtriatæ, per hos meatus ex uno ferro in aliud tranſeuntes, omnem aërem intermedium expellant,

effi-

efficiantque, ut eorum superficies se invicem immediatè contingentes, difficillimè disjungantur: jamque supra ostensum est, nullo glutino duo corpora melius ad invicem posse alligari, quàm immediato contactu. Meatus autem magnetis, non ita congruunt cum meatibus ferri, propter materiam lapideam quæ in eo est; hincque fit, ut semper aliquantulum spatii inter magnetem & ferrum debeat remanere, per quod particulæ striatæ, ex unius meatibus ad meatus alterius perveniant.

Mirantur etiam nonnulli, quòd quamvis poli magnetis contrariæ virtutis esse videantur, se tamen invicem juvent ad ferrum sustinendum: ita ut, si ambo laminis ferreis armentur, possint ferè duplo plus ferri simul sustinere, quàm unus solus. Nempe si A B est magnes, cujus polis adjunctæ sunt laminæ C D & E F, ita utrimque prominentes, ut ferrum G H iis applicatum, superficie satis lata ipsas tangat; hoc ferrum G H duplo ferè gravius esse potest, quàm si ab una tantùm ex istis laminis sustineretur. Sed hujus rei ratio evidens est, ex motu particularum striatarum jam explicato: quamvis enim in eo contrariæ sint, quod quæ per unum polum ingrediuntur, non possint etiam ingredi per alium, hoc non impedit quò minùs in sustinendo ferro consentiant; quia venientes ab Australi magnetis polo A, per laminam chalybeam C D reflexæ, ingrediuntur unam ferri partem *b*, in qua faciunt ejus polum Borealem; atque inde fluentes usque ad Australem *a*, occurrunt alii laminæ chalybeæ F E, per quam adscendunt ad B, polum magnetis Borealem; & viceversâ egressæ ex B, per armaturam E F, ferrum appensum H G, aliamque armaturam D C, revertuntur ad A.

CLXXIII. *Cur ejus poli, quamvis contrarii, se invicem juvent ad ferrum sustinendum.*



Hic autem motus particularum striatarum per magnetem & ferrum, non ita videtur consentire cum motu circulari ferrearum rotularum, quæ turbinis instar contortæ, diutius gyrant è magnete pendentes, quàm cùm ab eo remotæ terræ insistunt. Et sanè si particulæ striatæ motu tantùm recto agerentur, & singulos ferri meatus per quos ingredi debent, è regione meatuum magnetis ex quibus egrediuntur, offenderent, judicarem eas sistere debere gyrationem istarum rotularum. Sed quia semper ipsæmet gyrant,

CLXXIV. *Cur gyratio rotulæ ferreæ, à vi magnetis cui appensa est, non impediatur.*

unæ in unam partem, aliæ in contrariam, & obliquè transire debent ex meatibus magnetis in meatus ferri, quomodocunque rotula vertatur, æquè facilè in ejus meatus ingrediuntur, ac si esset immota, minusque ipsius motus impeditur à contactu magnetis, cùm ei sic appensa gyratur, quàm à contactu Terræ, cùm suo pondere illam premit.

CLXXV. *Quomodo & quare vis unius magnetis augeat vel minuat vim alterius.*

Variis modis vis unius magnetis augetur vel minuitur, alterius magnetis aut ferri accessu. Sed una in hoc generalis regula est, quòd quoties ita siti sunt isti magnetes, ut unus in alium particulas striatas mittat, se invicem juvent; contra autem, si unus ab alio eas abducat, sibi obstent. Quia quò celeriùs & copiosiùs istæ particulæ, per unumquemque magnetem fluunt, eò major in eo est virtus, & magis agitatæ, ac plures ab uno magnete vel ferro in alium mitti possunt, quàm eo absente ab aëre, aliove ullo corpore in ejus locum constituto. Sic non modò, cùm polus Australis unius magnetis, polo Boreali alterius conjunctus est, se invicem juvant ad ferrum aliis suis polis appensum sustinendum; sed etiam cùm disjuncti sunt, & ferrum inter utrumque collocatur. Ex. gr., magnes C juvatur à magnete F, ad ferrum D E sibi conjunctum retinendum; & viceversâ, magnes F juvatur à magnete C, ad hujus ferri extremitatem E in aëre sustinendam: potest enim esse tam gravis, ut ab eo solo sic sustineri non possit, si alia extremitas D alteri corpori, quàm magneti C inniteretur.



CLXXVI. *Cur magnes, quantumvis fortis, ferrum sibi non contiguum à magnete debiliore attrahere non possit.*

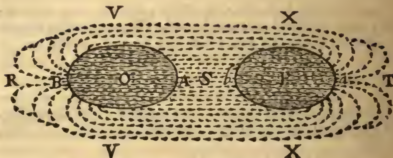
Sed interim quædam vis magnetis F, impeditur à magnete C, nempe illa quam habet ad ferrum D E ad se alliciendum. Notandum enim est hoc ferrum, quamdiu tangit magnetem C, attrahi non posse à magnete F quem non tangit, etiamsi hunc illo multò potentiorem esse supponamus. Cujus ratio est, quòd particulæ striatæ per hos duos magnetes, & per hoc ferrum, tanquam per unicum magnetem, modo supra explicato transeuntes, æqualem ferè habeant vim in toto spatio quod est inter C & F, nec ideo possint ferrum D E, non solâ istâ vi magneticâ, sed insuper contactu suo magneti C alligatum, versus F adducere.

Atque

Atque hinc patet, cur ſæpe magnes debilis aut exiguum ferrum, detrahat aliud ferrum à magnete fortiore. Notandum enim eſt hoc nunquam fieri, niſi cùm magnes debilior tangit illud ferrum, quod detrahit à magnete fortiori. Quippe cùm duo magnetes, ferrum oblongum polis diſſimilibus tangunt, unus in una extremitate, alius in alia, & deinde iſti duo magnetes ab invicem removentur, ferrum intermedium non ſemper debiliori, nec etiam ſemper fortiori, ſed modo uni, modo alteri adhæret: nullamque puto eſſe rationem, cur uni potiùs quàm alteri adhæreat, niſi quòd eum cui adhæret, in majori ſuperficie quàm alium tangat. CLXXVII. *Cur magnes debilis, aut ferrum, à magnete fortiori ferrum ſibi contiguum poſſit detrahere.*

Ex eo verò, quòd magnes F juvet magnetem C, ad ferrum D E ſuſtinendum, manifeſtum eſt cur ille polus magnetis, qui à nobis vocatur Auſtralis, plus ferri ſuſtineat quàm alter, in his Borealibus regionibus: etenim à Terra maximo magnete juvatur, eodem planè modo ac magnes C à magnete F; contra autem alius polus, propter ſitum non convenientem, à Terra impeditur. CLXXVIII. *Cur in his Borealibus regionibus, polus Auſtralis magnetis ſit fortior Boreali.*

Si paullò curioſiùs conſideremus, quo pacto limatura ferri circa magnetem ſe diſponat, multa ejus ope advertemus, quæ hactenus dicta confirmabunt. Nam in primis notare licet, ejus pulviſculos non confuſè coacervari, ſed unos aliis incumbendo, quoſdam quaſi tubulos componere, per quos particulæ ſtriatæ liberiùs quàm per aërem fluunt, quique idcirco earum vias deſignant. Quæ viæ ut clarè ipſis oculis cerni poſſint, ſpargatur aliquid iſtius limaturæ ſupra planum, in quo ſit foramen cui magnes ſphæricus ita immiſſus ſit, ut polis ſuis utrimque planum tangat, eo modo quo Aſtronomorum globi Horizontis circulo immitti ſolent, ut ſphæram rectam repræſentent, & limatura ibi ſparſa diſponet ſe in tubulos, qui flexus particularum ſtriatarum circa magnetem, ſive etiam circa globum Terræ, à nobis ſupra deſcriptos exhibebunt. Deinde ſi alius magnes eodem modo iſti plano juxta priorem inſeratur, & polus Auſtralis unius, Borealem alterius reſpiciat, limatura circum ſparſa oſtendet etiam, quo pacto particulæ ſtriatæ, per iſtos duos magnetes tanquam per unicum moveantur. Ejus enim tubuli, qui ab uno ex polis ſe mutuò reſpicientibus, ad alium porrigentur, erunt omnino recti; alii verò, qui ab uno ex adverſis polis ad alium pertingent, erunt circa magnetes inflexi: ut hîc ſunt lineæ CLXXIX. *De iis quæ obſervari poſſunt in ferri limatura circa magnetem ſparſa.*



BRVXT 4. Notari etiam poteſt, cùm aliquid limaturæ ferri ex polo, ex. gr. Auſtrali, unius magnetis pendet, ſi polus Auſtralis alterius magnetis infrà poſiti, verſus illam convertatur, & paullatim ei appropinquetur, quo pacto tubuli ex ea confecti primò ſurſum ſe retrahunt & inflectunt: quia ſcilicet eæ particulæ ſtriatæ, quæ per illos fluunt, repelluntur ab aliis quæ veniunt à magnete inferiore. Ac deinde, ſi iſte inferior magnes multò potentior ſit ſuperiore, tubuli iſti diſſolvuntur, & limatura decidit in inferiorem: quia ſcilicet particulæ ſtriatæ ex hoc inferiori adſcendentes, impetum faciunt in ſingulos iſtius limaturæ pulviſculos, quos cùm ingredi non poſſint, niſi per eaſdem illorum ſuperficies quibus magneti ſuperiori adhærent, eos ab hoc ſuperiore disjungunt. Contrà verò, ſi polo Auſtrali ſuperioris magnetis, cui limatura ferri adhæret, polus Borealis inferioris obvertatur, hæc limatura tubulos ſuos rectà verſus inferiorem dirigit, & quantum poteſt producit; quia utrimque particulis ſtriatis, ab uno magnete in alium tranſeuntibus, viam præbent; ſed non ideo à ſuperiori ſeparatur, niſi priùs inferiorem tetigerit, propter vim contactus, de qua egimus paullò antè. Atque propter iſtam eandem vim, ſi limatura magneti quantumvis forti adhærens, tangatur ab alio debiliori magnete, vel tantùm à ferreo aliquo bacillo, nonnullæ ejus partes fortiorem magnetem relinquent, & debiliorem, ſive ferreum bacillum, ſequentur; illæ ſcilicet, quæ majori ſuperficie hunc quàm illum tangent. Cùm enim exiguæ iſtæ ſuperficies variæ ſint, & inæquales, ſemper accidit, ut quaſdam limaturæ

maturæ particulas uni magneti vel ferro, alias alteri firmiùs jungant.

Lamina ferrea, quæ polo magnetis admota, ejus vim sustinendi ferri multum auget, ut antè dictum est, impedit ejusdem vim ferri ad se alliciendi aut convertendi. Nempe lamina D C D, impedit ne magnes A B, cujus polo adjuncta est, acum E F ad se alliciat, aut convertat. Jam enim advertimus particulas striatas, quæ progrederentur à B versus E F, si absque hac lamina esset, in ea reflecti ex C versus extremitates D D, propterea quòd liberiùs per ipsam quàm per aërem fluunt, sicque vix ullæ ad acum E F perveniunt. Eodem modo quo supra diximus, paucas à media Terræ regione ad nos pervenire, quia maxima earum pars, per interiorem crustam superioris Terræ regionis, ab uno polo ad alium revertitur; unde fit, ut debilis tantùm vis magnetica totius Terræ hîc apud nos sentiatur. CLXXX. *Cur lamina ferrea polo magnetis conjuncta, ejus vim trahendi vel convertendi ferri impediat.*



Sed præter ferrum, aut magnetem, nullum aliud corpus in locum laminæ C D poni potest, à quo magnes A B impediatur, ne vim suam in acum E F exerceat. Nullum enim habemus in hac exteriore terra, quamtumvis solidum & durum, in quo non sint plurimi meatus; non quidem ad mensuram particularum striatarum efformati, sed multò majores, utpote qui etiam globulos secundi elementi recipiunt; & per quos idcirco istæ particulæ striatæ, non minùs liberè transire possunt, quàm per aërem, in quo istos etiam globulos secundi elementi obvios habent. CLXXXI. *Cur eandem nullius alterius corporis interpositio impediat.*

Si ferrum aut magnes diu detineatur aliter conversus ad Terram, aliosve vicinos magnetes, quam sponte se converteret si nihil ejus motum impediret, hoc ipso vires suas paullatim amittit; quia tunc particulæ striatæ, ex Terra vel aliis magnetibus vicinis advenientes, obliquè vel aversè ipsius meatibus occurrendo, paullatim eorum figuras mutant, & corrumpunt. CLXXXII. *Cur magnetis positio non conveniens, ejus vires paullatim imminuat.*

Denique vis magnetica humiditate, rubigine, ac situ valde minuitur; & valido igne planè deletur. Rubigo enim ex ferri ramentis efflorescens, meatuum orificia occludit; idemque præ- CLXXXIII. *Cur rubigo, humiditas & situs, eas etiam immi-*

nuat, & vehemens ignis planè tollat. ſtat aëris humiditas & ſitus, quia rubiginis initia ſunt. Ignis autem agitatio iſtorum ramentorum poſitionem planè diſturbat. Nihilque puto hactenus circa magnetem verè ac pro certo fuiſſe obſervatum, cujus ratio ex iis quæ explicui, non facilè intelligatur.

CLXXXIV. *De vi attractionis in ſuccino, cerâ, reſinâ, & ſimilibus.*

Hîc autem occaſione magnetis qui trahit ferrum, aliquid addendum eſt de ſuccino, gagate, cerâ, reſinâ, vitro & ſimilibus, quæ omnia minuta corpora etiam trahunt. Quamvis enim mei non ſit inſtituti, particularia ulla explicare, niſi quatenus requiruntur ad generaliora, de quibus egi, confirmanda; nec examinare poſſim iſtam vim in gagate vel ſuccino, niſi priùs ex variis experimentis plures alias eorum proprietates deducam, & ita intimam ipſorum naturam inveſtigem: quia tamen eadem vis in vitro etiam eſt, de quo mihi paullò antè fuit agendum, ad ignis effectus demonſtrandos, niſi eam explicarem, alia forſan quæ de illo ſcripſi, poſſent in dubium revocari. Præſertim quia fortè nonnulli, videntes iſtam vim in ſuccino, cerâ, reſinâ, & oleagineis ferè omnibus reperiri, putabunt ipſam in eo conſiſtere, quòd tenues quædam & ramoſæ iſtorum corporum particulæ, frictione commotæ, (frictio enim ad illam vim excitandam requiri ſolet,) per aërem vicinum ſe diffundant, ac ſibi mutuò adhæreſcentes protinus revertantur, & minuta corpora quæ in itinere offendunt, ſecum trahant. Quemadmodum videmus ejuſmodi pinguium liquefactorum guttas, bacillo appenſas, levi motu ita excuti poſſe, ut unâ earum parte bacillo adhærente, alia pars ad aliquam diſtantiam ab eo recedat, ſtatimque revertatur, nec non feſtucas, aliave obvia corpuſcula ſecum adducat. Nihil enim tale in vitro licet imaginari, ſaltem ſi natura ejus ſit talis, qualem eam ſuprà deſcripſimus; ac proinde in ipſo alia iſtius attractionis cauſſa eſt aſſignanda.

CLXXXV. *Quæ ſit cauſa iſtius attractionis in vitro.*

Nempe ex modo quo illud generari dictum eſt, facilè colligitur, præter illa majuſcula intervalla, per quæ globuli ſecundi elementi, verſus omnes partes tranſire poſſunt, multas etiam rimulas oblongas inter ejus particulas reperiri, quæ cùm ſint anguſtiores, quàm ut iſtos globulos recipiant, ſoli materiæ primi elementi tranſitum præbent, putandumque eſt, hanc materiam primi elementi, omnium meatuum quos ingreditur figuras induere aſſuetam, per rimulas iſtas tranſeundo, in quaſdam quaſi

ſaſciolas tenues, latas, & oblongas efformari, quæ, cùm ſimiles rimulas in aëre circumjacente non inveniant, intra vitrum ſe continent, vel certè ab eo non multùm evagantur, & circa ejus particulas convolutæ, motu quodam circulari, ex unis ejus rimulis in alias fluunt. Quamvis enim materia primi elementi fluidiſſima ſit, quia tamen conſtat minutiis inæqualiter agitatis, ut in tertiæ partis artic. 87 & 88 explicui, rationi conſentaneum eſt, ut credamus multas quidem ex maximè concitatis ejus minutiis, à vitro in aërem aſſiduè migrare, aliaſque ab aëre in vitrum earum loco reverti; ſed cum eæ quæ revertuntur, non ſint omnes æquè concitatæ, illas quæ minimum habent agitationis, verſus rimulas, quibus nulli meatus in aëre correſpondent, expelli, atque ibi unas aliis adhærentes, ſaſciolas iſtas componere: quæ ſaſciolæ, idcirco ſucceſſu temporis figuras acquirunt determinatas, quas non facilè mutare poſſunt. Unde fit, ut ſi vitrum ſatis validè fricetur, ita ut nonnihil incaleſcat, ipſæ hoc motu foras excuſſæ, per aërem quidem vicinum ſe diſpergant, aliorumque etiam corporum vicinorum meatus ingrediantur, ſed quia non tam faciles ibi vias inveniunt, ſtatim ad vitrum revolvantur, & minutiora corpora, quorum meatibus ſunt implicitæ, ſecum adducant.

Quod autem hic de vitro notavimus, de pleriſque aliis corporibus etiam credi debet; nempe quod interſtitia quædam inter eorum particulas reperiantur, quæ cum nimis anguſta ſint, ad globulos ſecundi elementi admittendos, ſolam materiam primi recipiunt, & cùm ſint majora iis quæ in aëre circumjacente ſoli iſti materiæ primi elementi etiam patent, implentur minùs agitatis ejus minutiis; quæ ſibi mutuò adjunctæ, particulas componunt diverſas quidem habentes figuras, juxta diverſitatem iſtorum interſtitiorum, ſed maxima ex parte ſaſciolarum inſtar tenues, latas & oblongas; ita ut circa particulas corporum quibus inſunt, ſe convolvendo, aſſiduè moveri poſſint. Interſtitia enim à quibus figuram ſuam mutuantur, cùm debeant eſſe valde anguſta, ut globulos ſecundi elementi non admittant, niſi eſſent oblonga rimarum inſtar, vix poſſent eſſe majora iis, quæ inter aëris particulas, à globulis ejuſdem ſecundi elementi non occupantur. Quapropter etſi non negem, aliam cauſſam attractionis antè expoſitam, in aliquibus fortè corporibus locum habere poſſe; quia tamen

CLXXXVI. *Eandem ipſius cauſſam in reliquis etiam videri.*

non eſt ita generalis, & attractio iſta in valde multis corporibus obſervatur, non aliam puto in illis, vel ſaltem in maxima illorum parte, quàm in vitro eſſe quærendam.

CLXXXVII. *Ex dictis intelligi, quænam cauſſæ eſſe poſſint reliquorum omnium mirabilium effectuum, qui ad occultas qualitates referri ſolent.*

Cæterùm hîc notari velim, particulas iſtas in meatibus corporum terreſtrium, ex materiâ primi elementi efformatas, non modò variarum attractionum, quales ſunt in electro & in magnete, ſed & aliorum innumerabilium & admirandorum effectuum cauſſas eſſe poſſe. Quæ enim in unoquoque corpore formantur, aliquid ſingulare habent in ſua figura, quo differunt à reliquis omnibus, in aliis corporibus formatis: cumque retineant maximam agitationem primi elementi, cujus ſunt partes, minimas ob cauſſas fieri poteſt, ut vel extra corpus in quo ſunt non evagentur, ſed tantùm in ejus meatibus hinc inde diſcurrant; vel contra celerrimè ab eo diſcedant, & alia omnia corpora terreſtria pervadentes, ad loca quantumlibet remota breviſſimo tempore perveniant, ibique materiam ſuæ actioni recipiendæ idoneam invenientes, raros aliquos effectus producant. Et ſanè quiſquis conſiderabit, quàm miræ ſint magnetis & ignis proprietates, ac quàm diverſæ ab iis quas vulgo in aliis corporibus obſervamus; quàm ingens flamma ex minima ſcintilla momento temporis poſſit accendi, quàm magna ſit ejus vis; ad quam immanem diſtantiam ſtellæ fixæ lumen ſuum circumquaque diffundant, & reliqua, quorum cauſſas, meo judicio, ſatis evidentes, & principiis omnibus notis, & ab omnibus admiſſis, figura ſcilicet, magnitudine, ſitu & motu particularum materiæ, in hoc ſcripto deduxi: facile ſibi perſuadebit, nullas eſſe vires in lapidibus aut plantis tam occultas, nulla ſympathiæ vel antipathiæ miracula tam ſtupenda, nihil denique in natura univerſa, quod ad cauſſas tantùm corporales, ſive mente & cogitatione deſtitutas, debeat referri, cujus ratio ex iiſdem illis principiis deduci non poſſit: adeò ut aliqua alia ipſis adjungere non ſit neceſſe.

CLXXXVIII. *De iis, quæ ex tractationibus de animali & de homine, ad rerum materialium cognitionem mutuanda ſunt.*

Plura non adderem in hac quarta Principiorum Philoſophiæ parte, ſi (quemadmodum mihi antehac in animo fuit) duas adhuc alias, quintam ſcilicet de viventibus, ſive de animalibus & plantis, ac ſextam de homine eſſem ſcripturus. Sed quia nondum omnia, de quibus in iis agere vellem, mihi planè perſpecta ſunt, nec ſcio an ſatis unquam otii habiturus ſim ad ipſas abſolvendas, ne priores idcirco diutius retineam, vel quid in iis deſideretur,

quod

quod ad alias reservarim, pauca quædam de sensuum objectis hîc subjungam. Quippe hactenus hanc Terram, totumque adeò hunc mundum aspectabilem, instar machinæ descripsi, nihil præter figuras & motus in eo considerans; sensus autem nostri multa alia nobis exhibent, colores scilicet, odores, sonos & similia, de quibus si planè tacerem, præcipuam explicationis rerum naturalium partem viderer omisisse.

CLXXXIX. Quid sit sensus, & quomodo fiat.

Sciendum itaque humanam animam, etsi totum corpus informet, præcipuam tamen sedem suam habere in cerebro, in quo solo non modo intelligit, & imaginatur, sed etiam sentit: hocque opere nervorum, qui filorum instar, à cerebro ad omnia reliqua membra protenduntur, iisque sic annexi sunt, ut vix ulla pars humani corporis tangi possit, quin hoc ipso moveantur aliquot nervorum extremitates per ipsam sparsæ, atque earum motus, ad alias eorum nervorum extremitates, in cerebro circa sedem animæ collectas transferatur, ut in Dioptricæ capite quarto satis fusè explicui. Motus autem qui sic in cerebro à nervis excitantur, animam, sive mentem intimè cerebro conjunctam, diversimodè afficiunt, prout ipsi sunt diversi. Atque hæ diversæ mentis affectiones, sive cogitationes ex istis motibus immediatè consequentes, sensuum perceptiones, sive, ut vulgò loquimur, sensus appellantur.

CXC. De sensuum distinctione: ac primo de internis, hoc est, de animi affectibus, & de appetitibus naturalibus.

Horum sensuum diversitates, primò ab ipsorum nervorum diversitate, ac deinde à diversitate motuum, qui in singulis nervis fiunt, dependent. Neque tamen singuli nervi, faciunt singulos sensus à reliquis diversos, sed septem tantùm præcipuas differentias in iis notare licet, quarum duæ pertinent ad sensus internos, aliæ quinque ad externos. Nempe nervi qui ad ventriculum, œsophagum, fauces, aliasque interiores partes, explendis naturalibus desideriis destinatas, protenduntur, faciunt unum ex sensibus internis, qui appetitus naturalis vocatur; Nervuli verò qui ad cor & præcordia, quamvis perexigui sint, faciunt alium sensum internum, in quo consistunt omnes animi commotiones, sive pathemata, & affectus, ut lætitiæ, tristitiæ, amoris, odii, & similium. Nam, exempli causâ, sanguis ritè temperatus, facilè ac plus solito in corde se dilatans, nervulos circa orificia sparsos ita laxat & movet, ut inde alius motus in cerebro sequatur, qui naturali quodam sensu hilaritatis afficit

mentem: ac etiam aliæ quævis caussæ, nervulos istos eodem modo moventes, eundem illum lætitiæ sensum dant. Ita imaginatio fruitionis alicujus boni, non ipsa sensum lætitiæ in se habet, sed spiritus ex cerebro ad musculos, quibus illi nervi inserti sunt, mittit, eorumque ope orificia cordis expanduntur, & ejus nervuli moventur eo motu ex quo sequi debet ille sensus. Ita audito grato nuncio, mens primùm de ipso judicat, & gaudet gaudio illo intellectuali, quod sine ullâ corporis commotione habetur, quodque idcirco Stoïci dixerunt cadere posse in sapientem; deinde cùm illud imaginatur, spiritus ex cerebro ad præcordiorum musculos fluunt, & ibi nervulos movent, quorum ope alium in cerebro motum excitant, qui mentem afficit lætitiæ animalis sensu. Eâdem ratione sanguis nimis crassus, malignè in cordis ventriculos fluens, & non satis ibi se dilatans, alium quendam motum, in iisdem præcordiorum nervulis facit, qui cerebro communicatus, sensum tristitiæ ponit in mente, quamvis ipsa fortè nesciat cur tristetur: aliæque plures caussæ idem præstare possunt. Atque alii motus istorum nervulorum, efficiunt alios affectus, ut amoris, odii, metus, iræ, &c. quatenus sunt tantùm affectus, sive animi pathemata, hoc est, quatenus sunt confusæ quædam cogitationes, quas mens non habet à se solâ, sed ab eo quòd à corpore, cui intimè conjuncta est, aliquid patiatur. Nam distinctæ cogitationes, quas habemus de iis quæ amplectenda sunt, vel optanda, vel fugienda, &c. toto genere ab istis affectibus distinguuntur. Non alia ratio est appetituum naturalium, ut famis, sitis, &c. qui à nervis ventriculi, faucium, &c. pendent, suntque à voluntate comedendi, bibendi, &c. planè diversi, sed, quia ut plurimum ista voluntas sive appetitio eos comitatur, idcirco dicuntur appetitus.

CXCI. *De sensibus externis: ac primo de Tactu.*

Quantum ad sensus externos, quinque vulgo numerantur, propter quinque diversa objectorum genera, nervos iis servientes moventia, & totidem genera cogitationum confusarum, quæ ab istis motibus in anima excitantur. Nam primo nervi in universi corporis cutem desinentes, illa mediante à quibuslibet terrenis corporibus tangi possunt, & ab illis integris moveri, uno modo ab illorum duritie, alio à gravitate, alio à calore, alio ab humiditate, &c. quotque diversis modis vel moventur, vel à motu suo ordinario impediuntur, tot in mente diversos sensus excitant,

ex quibus tot tactiles qualitates denominantur. Ac præterea cùm isti nervi solito vehementiùs agitantur, sed ita tamen, ut nulla læsio in corpore inde sequatur, hinc fit sensus titillationis, menti naturaliter gratus, quia vires corporis, cui arctè conjuncta est, ei testatur; si vero aliqua læsio inde sequatur, fit sensus doloris. Atque hinc patet, cur corporea voluptas & dolor tam parum distent ab invicem in objecto, quamvis in sensu contrarii sint.

CXCII. *De Gustu.*

Deinde alii nervi, per linguam & partes ei vicinas sparsi, ab eorundem corporum particulis, ab invicem disjunctis, & simul cum saliva in ore natantibus, diversimodè moventur, prout ipsorum figuræ sunt diversæ, sicque diversorum saporum sensus efficiunt.

CXCIII. *De Odoratu.*

Tertiò, duo etiam nervi, sive cerebri appendices extra calvariam non exsertæ, moventur ab eorundem corporum particulis disjunctis, & in aëre volantibus, non quidem quibuslibet, sed iis quæ satis subtiles ac simul satis vividæ sunt, ut in nares attractæ per ossis spongiosi meatus, usque ad illos nervos perveniant, & à diversis eorum motibus fiunt diversorum odorum sensus.

CXCIV. *De Auditu.*

Quartò, duo alii nervi in intimis aurium cavernis reconditi, excipiunt tremulos & vibratos totius aëris circumjacentis motus. Aër enim membranulam tympani concutiens, subjunctam trium ossiculorum catenulam, cui isti nervi adhærent, simul quatit; atque ab horum motuum diversitate, diversorum sonorum sensus oriuntur.

CXCV. *De Visu.*

Denique nervorum opticorum extremitates, tunicam, retinam dictam, in oculis componentes, non ab aëre nec à terrenis ullis corporibus ibi moventur, sed à solis globulis secundi elementi, unde habetur sensus luminis & colorum: ut jam satis in Dioptrica & Meteoris explicui.

CXCVI. *Animam non sentire, nisi quatenus est in cerebro.*

Probatur autem evidenter, animam non quatenus est in singulis membris, sed tantùm quatenus est in cerebro, ea quæ corpori accidunt in singulis membris nervorum ope sentire: primò ex eo quòd morbi varii, solum cerebrum afficientes, omnem sensum tollant, vel perturbent; ut & ipse somnus, qui est in solo cerebro, quotidie nobis magnâ ex parte adimit sentiendi facultatem, quam postmodum vigilia restituit. Deinde ex eo quòd cerebro

cerebro

rebro illæſo, ſi tantùm viæ per quas nervi à membris externis ad illud porriguntur obſtructæ ſint, hoc ipſo illorum membrorum ſenſus etiam perit. Ac denique ex eo quòd dolor aliquando ſentiatur, tanquam in quibuſdam membris, in quibus nulla tamen eſt doloris cauſſa, ſed in aliis per quæ tranſeunt nervi, qui ab illis ad cerebrum protenduntur. Quod ultimum innumeris experimentis oſtendi poteſt, ſed unum hîc ponere ſufficiet. Cùm puellæ cuidam, manum gravi morbo affectam habenti, velarentur oculi quoties Chirurgus accedebat, ne curationis apparatu turbaretur, eique poſt aliquot dies brachium ad cubitum uſque, ob gangrænam in eo ſerpentem fuiſſet amputatum, & panni in ejus locum ita ſubſtituti, ut eo ſe privatam eſſe planè ignoraret, ipſa interim varios dolores, nunc in uno ejus manus quæ abſciſſa erat digito, nunc in alio ſe ſentire querebatur: quòd ſanè aliunde contingere non poterat, quàm ex eo, quòd nervi qui priùs ex cerebro ad manum deſcendebant, tuncque in brachio juxta cubitum terminabantur, eodem modo ibi moverentur, ac priùs moveri debuiſſent in manu, ad ſenſum hujus vel illius digiti dolentis, animæ in cerebro reſidenti imprimendum.

CXCVII. *Mentem eſſe talis naturæ, ut à ſolo corporis motu varii ſenſus in ea poſſint excitari.*

Probatur deinde talem eſſe noſtræ mentis naturam, ut ex eo ſolo quòd quidam motus in corpore fiant, ad quaſlibet cogitationes, nullam iſtorum motuum imaginem referentes, poſſit impelli; & ſpeciatim ad illas confuſas, quæ ſenſus, ſive ſenſationes dicuntur. Nam videmus verba, ſive ore prolata, ſive tantùm ſcripta, quaſlibet in animis noſtris cogitationes & commotiones excitare. In eadem charta, cùm eodem calamo & atramento, ſi tantùm calami extremitas certo modo ſupra chartam ducatur, literas exarabit, quæ cogitationes præliorum, tempeſtatum, furiarum, affectuſque indignationis & triſtitiæ in lectorum animis concitabunt; ſi verò alio modo ferè ſimili calamus moveatur, cogitationes valde diverſas, tranquillitatis, pacis, amœnitatis, affectuſque planè contrarios amoris & lætitiæ efficiet. Reſpondebitur fortaſſe, ſcripturam vel loquelam nullos affectus, nullaſque rerum à ſe diverſarum imaginationes immediatè in mente excitare, ſed tantummodo diverſas intellectiones; quarum deinde occaſione anima ipſa variarum rerum imagines in ſe efformat. Quid autem dicetur de ſenſu doloris & titillationis? Gladius corpori noſtro admovetur, illud ſcindit, ex hoc ſolo ſequitur dolor, qui

ſanè

ſanè non minùs diverſus eſt à gladii, vel corporis quod ſcinditur locali motu, quàm color, vel ſonus, vel odor, vel ſapor. Atque ideo cùm clarè videamus, doloris ſenſum in nobis excitari ab eo ſolo, quod aliquæ corporis noſtri partes contactu alicujus alterius corporis localiter moveantur, concludere licet, mentem noſtram eſſe talis naturæ, ut ab aliquibus etiam motibus localibus, omnium aliorum ſenſuum affectiones pati poſſit.

CXCVIII. *Nihil à nobis in objectis externis ſenſu deprehendi, præter ipſorum figuras, magnitudines & motus.*

Præterea non deprehendimus ullam differentiam inter nervos, ex qua liceat judicare, aliud quid per unos quàm per alios, ab organis ſenſuum externorum ad cerebrum pervenire, vel omnino quidquam eò pervenire præter ipſorum nervorum motum localem. Videmuſque hunc motum localem, non modo ſenſum titillationis, vel doloris exhibere, ſed etiam luminis & ſonorum. Nam ſi quis in oculo percutiatur, ita ut ictus vibratio ad retinam uſque perveniat, hoc ipſo videbit plurimas ſcintillas luminis fulgurantis, quod lumen extra ejus oculum non erit: Atque ſi quis aurem ſuam digito obturet, tremulum quoddam murmur audiet, quod à ſolo motu aëris in ea incluſi procedet. Denique ſæpe advertimus calorem, aliaſve ſenſiles qualitates, quatenus ſunt in objectis, nec non etiam formas rerum purè materialium, ut exempli gratia, formam ignis, à motu locali quorundam corporum oriri, atque ipſas deinde alios motus locales, in aliis corporibus efficere. Et optimè comprehendimus quo pacto à varia magnitudine, figura & motu particularum unius corporis, varii motus locales in alio corpore excitentur; nullo autem modo poſſumus intelligere, quo pacto ab iiſdem (magnitudine ſcilicet, figura & motu) aliquid aliud producatur, omnino diverſæ ab ipſis naturæ, quales ſunt illæ formæ ſubſtantiales & qualitates reales, quas in rebus eſſe multi ſupponunt; nec etiam quo pacto poſtea iſtæ qualitates aut formæ, vim habeant in aliis corporibus motus locales excitandi. Quæ cùm ita ſint, & ſciamus eam eſſe animæ noſtræ naturam, ut diverſi motus locales ſufficiant ad omnes ſenſus in ea excitandos; experiamurque illos reipſâ varios ſenſus in ea excitare, non autem deprehendamus quicquam aliud, præter ejuſmodi motus, à ſenſuum externorum organis, ad cerebrum tranſire: omnino concludendum eſt, non etiam à nobis animadverti, ea, quæ in objectis externis, luminis, coloris, odoris, ſaporis, ſoni, caloris, frigoris & aliarum tactilium

qualitatum, vel etiam formarum ſubſtantialium nominibus indigitamus, quicquam aliud eſſe quàm iſtorum objectorum varias diſpoſitiones, quæ efficiunt ut nervos noſtros variis modis movere poſſint.

CXCIX. *Nulla naturæ phænomena in hac tractatione fuiſſe prætermiſſa.*

Atque ita facili enumeratione colligitur, nulla naturæ phænomena fuiſſe à me in hac tractatione prætermiſſa. Nihil enim inter naturæ phænomena eſt recenſendum, niſi quod ſenſu deprehenditur. Atqui exceptis magnitudine, figura & motu, quæ qualia ſint in unoquoque corpore explicui, nihil extra nos poſitum ſentitur, niſi lumen, color, odor, ſapor, ſonus, & tactiles qualitates; quæ nihil aliud eſſe, vel ſaltem à nobis non deprehendi quicquam aliud eſſe in objectis, quàm diſpoſitiones quaſdam in magnitudine, figura & motu conſiſtentes, hactenus eſt demonſtratum.

CC. *Nullis me in ea principiis uſum eſſe, quæ non ab omnibus recipiantur; hancque Philoſophiam non eſſe novam, ſed maxime antiquam & vulgarem.*

Sed velim etiam notari, me hîc univerſam rerum materialium naturam ita conatum eſſe explicare, ut nullo planè principio ad hoc uſus ſim, quod non ab Ariſtotele, omnibuſque aliis omnium ſeculorum Philoſophis fuerit admiſſum: adeò ut hæc Philoſophia non ſit nova, ſed omnium maximè antiqua & vulgaris. Nempe figuras & motus, & magnitudines corporum conſideravi, atque ſecundùm leges Mechanicæ, certis & quotidianis experimentis confirmatas, quidnam ex iſtorum corporum mutuo concurſu ſequi debeat, examinavi. Quis autem unquam dubitavit, quin corpora moveantur, variaſque habeant magnitudines & figuras, pro quarum diverſitate ipſorum etiam motus varientur, atque ex mutuâ colliſione, quæ majuſcula ſunt in multa minora dividantur, & figuras mutent? Hoc non uno tantùm ſenſu, ſed pluribus, viſu, tactu, auditu deprehendimus; hoc etiam diſtinctè imaginamur & intelligimus: quod de reliquis, ut de coloribus, de ſonis & cæteris, quæ non ope plurium ſenſuum, ſed ſingulorum duntaxat percipiuntur, dici non poteſt: ſemper enim eorum imagines in cogitatione noſtra ſunt confuſæ, nec quidnam illa ſint ſcimus.

CCI. *Dari particulas corporum inſenſiles.*

At multas in ſingulis corporibus particulas conſidero, quæ nullo ſenſu percipiuntur: quod illi fortaſſe non probant, qui ſenſus ſuos pro menſura cognoſcibilium ſumunt. Quis autem poteſt dubitare, quin multa corpora ſint tam minuta, ut ea nullo ſenſu deprehendamus, ſi tantùm conſideret, quidnam ſingulis horis adjiciatur

jiciatur iis quæ lentè augentur, vel quid detrahatur ex iis quæ minuuntur. Crescit arbor quodie, nec potest intelligi majorem illam reddi, quàm priùs fuit, nisi simul intelligatur aliquod corpus ei adjungi. Quis autem unquam sensu deprehendit, quænam sint illa corpuscula, quæ in una die arbori crescenti accesserunt? Atque saltem illi, qui agnoscunt quantitatem esse indefinitè divisibilem, fateri debent ejus partes reddi posse tam exiguas, ut nullo sensu percipiantur. Et sanè mirum esse non debet, quòd valde minuta corpora sentire nequeamus; cùm ipsi nostri nervi, qui moveri debent ab objectis, ad sensum efficiendum, non sint minutissimi, sed funiculorum instar, ex multis particulis se minoribus conflati; nec proinde à minutissimis corporibus moveri possint. Nec puto quemquam ratione utentem negaturum, quin longè meliùs sit, ad exemplum eorum quæ in magnis corporibus accidere sensu percipimus, judicare de iis quæ accidunt in minutis corpusculis, ob solam suam parvitatem sensum effugientibus, quàm ad hæc explicanda, novas res nescio quas, nullam cum iis quæ sentiuntur similitudinem habentes, excogitare.

CCII. *Democriti Philosophiam non minùs differre à nostra, quàm à vulgari.*

At Democritus etiam corpuscula quædam imaginabatur, varias figuras, magnitudines & motus habentia, ex quorum coacervatione mutuisque concursibus, omnia sensilia corpora exsurgerent; & tamen ejus philosophandi ratio vulgo ab omnibus rejici solet. Verùm nemo unquam illam rejecit, propterea quòd in ea considerarentur quædam corpora tam minuta, ut sensum effugerent, quæ varias magnitudines, figuras & motus habere dicerentur; quia nemo potest dubitare, quin multa revera talia sint, ut modò ostensum est. Sed rejecta est, primò quia illa corpuscula indivisibilia supponebat, quo nomine etiam ego illam rejicio: deinde quia vacuum circa ipsa esse fingebat, quod ego nullum dari posse demonstro: tertiò quia gravitatem iisdem tribuebat, quam ego nullam in ullo corpore cùm solum spectatur, sed tantùm quatenus ab aliorum corporum situ & motu dependet, atque ad illa refertur, intelligo: Ac denique quia non ostendebat, quo pacto res singulæ, ex solo corpusculorum concursu orirentur, vel si de aliquibus id ostenderet, non omnes ejus rationes inter se cohærebant; saltem quantum judicare licet ex iis, quæ de ipsius opinionibus memoriæ prodita sunt. An autem ea quæ hac-

tenus de Philoſophia ſcripſi, ſatis cohæreant, aliis judicandum relinquo.

CCIII. *Quomodo figuras & motus particularum inſenſilium cognoſcamus.*

At inſenſilibus corporum particulis, determinatas figuras & magnitudines & motus aſſigno, tanquam ſi eas vidiſſem, & tamen fateor eſſe inſenſiles; atque ideo quærent fortaſſe nonnulli, unde ergo quales ſint agnoſcam. Quibus reſpondeo, me primò quidem ex ſimpliciſſimis & maximè notis principiis, quorum cognitio mentibus noſtris à natura indita eſt, generaliter conſideraſſe, quænam præcipuæ differentiæ inter magnitudines & figuras & ſitus corporum, ob ſolam exiguitatem ſuam inſenſilium, eſſe poſſent, & quinam ſenſiles effectus, ex variis eorum concurſibus ſequerentur. Ac deinde cùm ſimiles aliquos effectus in rebus ſenſibilibus animadverti, eas ex ſimili talium corporum concurſu ortas exiſtimaſſe; præſertim cùm nullus alius ipſas explicandi modus excogitari poſſe videbatur. Atque ad hoc arte facta non parum me adjuverunt: nullum enim aliud, inter ipſa & corpora naturalia diſcrimen agnoſco, niſi quod arte factorum operationes, ut plurimum peraguntur inſtrumentis adeò magnis, ut ſenſu facilè percipi poſſint: hoc enim requiritur, ut ab hominibus fabricari queant. Contra autem naturales effectus, ferè ſemper dependent ab aliquibus organis adeò minutis, ut omnem ſenſum effugiant. Et ſanè nullæ ſunt in Mechanicâ rationes, quæ non etiam ad Phyſicam, cujus pars vel ſpecies eſt, pertineant: nec minùs naturale eſt horologio, ex his vel illis rotis compoſito, ut horas indicet, quàm arbori ex hoc vel illo ſemine ortæ, ut tales fructus producat. Quamobrem ut ii qui in conſiderandis automatis, ſunt exercitati, cùm alicujus machinæ uſum ſciunt, & nonnullas ejus partes aſpiciunt, facilè ex iſtis, quo modo aliæ quas non vident ſint factæ, conjiciunt; ita ex ſenſilibus effectibus, & partibus corporum naturalium, quales ſint eorum cauſſæ & particulæ inſenſiles, inveſtigare conatus ſum.

CCIV. *Sufficere ſi de inſenſilibus qualia eſſe poſſint, explicuerim, etſi fortè non talia ſint.*

At quamvis fortè hoc pacto intelligatur, quomodo res omnes naturales fieri potuerint, non tamen ideo concludi debet, ipſas revera ſic factas eſſe. Nam quemadmodum ab eodem artifice, duo horologia fieri poſſunt, quæ quamvis horas æquè bene indicent, & extrinſecus omnino ſimilia ſint, intus tamen ex valde diſſimili rotularum compage conſtant; ita non dubium eſt, quin ſummus rerum opifex, omnia illa quæ videmus, pluribus diverſis modis potue-

potuerit efficere. Quod equidem verum esse libentissimè concedo, satisque à me præstitum esse putabo, si tantùm ea quæ scripsi talia sint, ut omnibus naturæ phænomenis accuratè respondeant. Hocque etiam ad usum vitæ sufficiet, quia & Medicina, & Mechanica, & cæteræ artes omnes, quæ ope Physicæ perfici possunt, ea tantùm quæ sensilia sunt, ac proinde inter naturæ phænomena numeranda, pro fine habent. Et ne quis fortè sibi persuadeat, Aristotelem aliquid ampliùs præstitisse, aut præstare voluisse, ipsemet in primo Meteorologicorum, initio capitis septimi expresse testatur, de iis quæ sensui non sunt manifesta, se putare sufficientes rationes & demonstrationes afferre, si tantùm ostendat ea ita fieri posse, ut à se explicantur.

Sed tamen ne qua hîc veritati fraus fiat, considerandum est quædam esse quæ habentur certa moraliter, hoc est, quantum sufficit ad usum vitæ, quamvis si ad absolutam Dei potentiam referantur, sint incerta. Ut exempli gratia, si quis legere velit epistolam, Latinis quidem literis, sed non in vera significatione positis, scriptam, & conjiciens ubicunque in ea est A, legendum esse B, ubi B legendum C, atque ita pro unaquaque litera proximè sequentem esse substituendam, inveniat hoc pacto Latina quædam verba ex iis componi, non dubitabit quin illius epistolæ verus sensus in istis verbis contineatur, etsi hoc solâ conjecturâ cognoscat, & fieri forsan possit, ut qui eam scripsit, non literas proximè sequentes, sed aliquas alias loco verarum posuerit, atque sic alium in ea sensum occultaverit: hoc enim tam difficulter potest contingere, ut non credibile videatur. Sed qui advertent, quàm multa de magnete, de igne, de totius Mundi fabricâ, ex paucis quibusdam principiis hîc deducta sint, quamvis ista principia tantùm casu & sine ratione à me assumpta esse putarent, fortè tamen agnoscent, vix potuisse contingere, ut tam multa simul cohærerent, si falsa essent.

CCV. *Ea tamen quæ explicui, videri saltem moraliter certa.*

Præterea quædam sunt, etiam in rebus naturalibus, quæ absolutè ac plusquam moraliter certa existimamus, hoc scilicet innixi Metaphysico fundamento, quòd Deus sit summè bonus & minimè fallax, atque ideo facultas quam nobis dedit ad verum à falso dijudicandum, quoties eâ rectè utimur, & quid ejus ope distinctè percipimus, errare non possit. Tales sunt Mathematicæ demonstrationes: talis est cognitio quòd res materiales exsistant: & talia

CCVI. *Imo plusquam moraliter.*

sunt evidentia omnia ratiocinia, quæ de ipsis fiunt. In quorum numerum fortassis etiam hæc nostra recipientur ab iis, qui considerabunt, quo pacto ex primis & maximè simplicibus cognitionis humanæ principiis, continua serie deducta sint. Præsertim si satis intelligant, nulla nos objecta externa sentire posse, nisi ab iis aliquis motus localis in nervis nostris excitetur; talemque motum excitari non posse à stellis fixis, longissimè hinc distantibus, nisi fiat etiam aliquis motus in illis, & in toto cœlo interjacente: his enim admissis, cætera omnia, saltem generaliora quæ de Mundo & Terra scripsi, vix aliter quam à me explicata sunt, intelligi posse videntur.

CCVII. *Sed me omnia mea Ecclesiæ auctoritati submittere.* At nihilominus memor meæ tenuitatis, nihil affirmo: sed hæc omnia tum Ecclesiæ Catholicæ auctoritati, tum prudentiorum judiciis submitto; nihilque ab ullo credi velim, nisi quod ipsi evidens & invicta ratio persuadebit.

F I N I S.



